PHILOSOPHIA POLLINGANA AD NORMAM BURGUNDICÆ

IN QUINQUE TOMOS DISTRIBUTA,

AUTHORE

R. D. EUSEBIO AMORT

Canonico Regulari Lateranensi ad SS. Salvatorem in Polling SS. Theologiæ Professore, & Bibliothecario.

TOMUS QUARTUS

VINDICIAS PHILOSOPHIÆ PERIPATETICÆ,

Et Falsitatem Copernicani Systematis

CONTINENS.



VENETIIS MDCCXXXIV.

Apud Jo: Baptistam Recurti.

SUPERIORUM PERMISSU, AC PRIVILEGIO.

INDEX
TOMI QUARTI.

VINDICIÆ PHILOSOPHIÆ PERIPATETICÆ,
Seu:
Fundamenta Generalia Philosophiæ Peripateticæ.

FAL-

FALSITAS COPERNICANI SYSTEMATIS DEMONSTRATA.

Addita Notitia historica eorum, quæ à Neotericis de Cœlis retecta sunt.

nua

2. An

VINDICIÆ PHILOSOPHIÆ PERIPATETICÆ, ET GENERALIA FUNDAMENTA.

PROOEMIUM.



Eritas Peripateticę Philosophiæ dependet ab existentia Materiæ primæ Aristotelicæ, formarum substantialium, accidentium absolutorum, relationum, modorum, qualitatum, habituum, ac reliquarum entitatularum, quarum in mundo reali existentia universim negatur à Neotericis. Causam sui erroris Neoterici sumunt ex duplici principio. 1. Quòd negent, nullam nos habere claram ac distinctam ideam ut loquuntur, talium entium abstractorum.

ac spiritualium. hinc millies inculcant, nihil in Philosophia admittendum, nisi cujus claram ac distinctam habeamus ideam. 2. Quòd negent, dari aliquid simile nostris ideis in mundo reali, præter corpus trinè mensurabile, motum, figuram, ac texturam partium. hinc formas Aristotelicas, accidentia, qualitates, relationes, modos &c. ad solos mentis liberè, quod voluerit, fingentis conceptus ablegant; dum dicunt Peripatetici, se habere longè alium conceptum verb. grat. de sono, colore, relationibus, modis, formis denique omnibus, quàm dum concipitur motus, figura, ac textura partium; respondent, nihil dari in mundo reali simile his abstractis conceptibus. Itaque tota Neotericorum Philosophia eversa, & veritas Peripatetica demonstrata erit, si duo ostendam. 1. Quòd multa entia spiritualia, & abstracta cognoscamus clarissimè ac distinctissimè, non tantùm per species alienas rerum sensibilium, sed etiam per species proprias, ut sunt in seipsis. 2. Quòd *Mundus intellectualis & Mundus realis sint simillimi*; inquantum nempe dantur in mundo reali objecta prorsus simillima nostris speciebus ac conceptibus. Hæc duo fundamenta sunt Philosophiæ Peripateticæ, quæ dum à multis etiam Peripateticorum ignorantur, non est mirum, quòd sæpe contra Neotericos infelicirer pugnent. Si enim hæc duo principia semel stabilita fuerint, nil difficultatis superest, ut omnium formarum, accidentium, qualitatum, modorum, ac entitatularum innumerarum, quas Scholæ amant, probetur existentia; si enim monstravero, me de his rebus habere conceptum; eo ipso ostensum erit; hoc conceptu cognosci entia illa abstracta, ut sunt in seipsis; simul etiam ostensum erit; in

mun-

mundo reali dari objecta simillima his nostris conceptibus. Quòd si insuper invenero, illa objecta conceptui simillima in mundo reali separari à sua substantia, exindè patebit omnium illarum formarum, relationum, modorum, ac entitatularum à suo subjecto realis distinctio. At denique, si deprehendero, omnes illas formas, relationes, modos, ac entitatulas communicari materiæ secundùm dimensionem quantitatis, ut loquitur D. Thomas, seu quod idem est, secundùm diversum motum, figuram, ac ordinem partium, ut loquuntur Neoterici, habebimus perfectam Philosophiæ Peripateticæ cum Mechanicis Neotericorum principiis concordiam. Sint igitur in hoc Philosophiæ Procœmio sequentes quatuor quæstiones.

1. An aliqua entia spiritualia & abstracta non tantùm cognoscantur per species alienas rerum sensibilium, sed etiam per species proprias, ut sunt in seipsis?
2. An species rerum sint formaliter similes objectis?
3. An & quomodo Philosophia Peripatetica cum Machanicis Neotericorum principiis conciliari possit?
4. An ex universali deceptione sensuum Philosophia Peripatetica everti possit?

QUÆSTIO I.

An Aliqua entia ſpiritualia & abſtracta non tantùm cognoſcantur per ſpecies alienas rerum ſenſibilium, ſed etiam per ſpecies proprias, ut ſunt in ſeipſis?

DIco: *Multa entia ſpiritualia & abſtracta non tantùm cognoſcuntur per ſpecies alienas ſenſibilium, ſed etiam per ſpecies proprias, ut ſunt in ſeipſis*. Concluſio probatur ratione & authoritate; ratio contra Atheos, Proteſtantes, & Neotericos valeat; authoritas verò contra illos Peripateticos, qui non ſatis conſequenter ad ſuæ ſcholæ principia nihil niſi per ſpecies rerum ſenſibilium intelligi arbitrantur.

Argumentum 1. ab experientia. Quando cognoſcimus actus noſtræ aut alienæ voluntatis, verb.grat. amorem, juſtitiam &c. aut affectiones mentis, verb. grat. voluptatem, dolorem &c. ipſam denique cognitionem, non cognoſcimus eas per ſpecies alienas rerum ſenſibilium; non per ſpecies hominis ſtraminei, aut lignei; nec per ſpecies rubri vel albi, quadrati vel rotundi, aut alterius rei purè ſenſibilis; ergo ea cognoſcimus per ſpecies proprias, ut ſunt in ſeipſis.

Argumentum 2. à ratione. Dantur aliquæ res, quæ cognoſcuntur per ſpecies proprias, ut ſunt in ſeipſis, verb. grat. figura rotunda, aut magnitudo rei; & tales res cenſentur propterea cognoſci ut ſunt in ſeipſis, quia forma rei, ſpecies, ac ſimilitudo eſt imme-

immediatè præsens & applicata intellectui cognoscenti ; ergo , si ipsum objectum cognitum , verb. grat. amor , justitia , cognitio , voluptas &c. est immediatè per seipsum præsens ac applicatum intellectui cognoscenti , erit cognitum , ut est in seipso.

Argumentum 3. à. ratione. Si prorsus omnia entia spiritualia & abstracta cognosceremus tantùm per species alienas rerum sensibilium , tunc tam parum de illis cognosceremus , quàm parùm cognoscit cœcus de coloribus , dum illi proponuntur per alienas species: sed hoc non potest dici; quia id inprimis est contra sensum communem , quòd verb. grat actus internos animæ tam parum cognoscamus , quàm parum cœcus cognoscit colores. Dein idem est contra appetitum naturalem sciendi omnibus hominibus inditum , qui cum sit summè potens & providus , nunquam inclinat ad impossibile. Appetitus autem ille fertur ad cognoscendas res , ut sunt in seipsis , maximè ad cognoscendos intimè actus internos , & quidditates rerum , & primas veritates , quarum genuina ac sinè alieno fuco cognitio est summè homini necessaria.

Argumentum 4. Ab authoritate & ratione D. Thomæ . Qui *de Malo*. q. 6. ad 18. sic habet: „ Dicendum , quòd principium „ humanæ cognitionis est à sensu ; non „ tamen oportet , quòd quidquid ab ho„ mine agnoscitur , sit sensui subjectum , „ vel per effectum sensibilem immediatè „ cognoscatur ; nam & ipse intellectus intel„ ligit semetipsum per actum suum , qui „ non est sensui subjectus. Similiter & in„ teriores actus voluntatis intelligit, in quan„ tum per actum intellectus quodammodo movetur voluntas. „ Ex hoc ergo sic licet

argumentari. Actus interni non sunt subjecti sensibus; ergo nec imprimunt sui speciem in sensus; ergo nec possunt nobis repræsentari per species phantasticas sensibilium. *Siquis dicat*: per actus internos posse simul concomitanter in phantasia excitari species sensibilium. Respondeo quærendo 1. quænam ergo species, & quarum rerum sensibilium connexione connaturali excitarentur, dum elicio actum internum voluntatis, aut intellectus? dum verb. gratia facio propositionem æternæ veritatis: *Idem non potest simul esse, & non esse?* Quæro 2. si connexione connaturali simul excitantur species phantasticæ, sic, ut per has omnia objecta intelligi debeant, quomodo anima non dependeat à sensibus? *Si dicas*: animam, dum vult intelligere suos actus internos, sibi ipsi efformare speciem rei sensibilis, cujus voluerit, eamque substituere actui interno. Id planè ridiculum est; si enim animæ arbitrarium est, actui interno substituere speciem alienam cujusvis rei sensibilis, cur verb. gratia actui amoris non substituit speciem trunci aut lapidis? si verò id animæ non est arbitrarium, ut substituat quamcunque speciem, clarum est, quòd deberet substituere speciem talis rei sensibilis, qua similitudine quàm proximè accedit ad actum internum. Sed qua ratione anima poterit assequi hanc ipsam analogiam inter rem sensibilem & actum internum, si nunquam vidit ullum actum internum?

Argumentum 5. Ratione D. Thomæ. Actus interni omnino non cognoscuntur per aliquas species à se distinctas, sed cognoscuntur per essentiam suam; quia cùm immediatè applicentur intellectui, non indigent specie sui vicaria; ergo multò minùs requiritur,

ritur, ut cognoscantur per species alienas rerum sensibilium. D. Thomas de Verit. q. 10. a. 9. ad 1. sic habet: ,, Cùm dilectionem cognoscimus, ipsam dilectionis etiam consideramus, non aliquam ejus similitudinem, ut in imaginaria visione accidit. Ibidem ad 2. ,, Dicendum, quod pro tanto dicitur, quod mens nihil meliùs novit eo, quod in ipsa est, quia eorum, quæ extra ipsam sunt, est necesse, quod in se habeat aliquid, undè in eorum notitiam devenire potest; sed in eorum, quæ in ipsa sunt, actualem cognitionem devenire potest ex his, quæ penes se habet. Ibidem ad 4. ,, Dicendum, quòd habitus non cognoscantur per aliquam ejus speciem à sensu abstractam. Item art. 8. ad 1. ,, Dicendum, quòd intellectus noster nihil actu potest intelligere, antequam à phantasmatibus abstrahat: nec etiam potest habere habitualem notitiam aliorum à se quæ scilicet in ipso non sunt, ante abstractionem prædictam, eò quòd species aliorum intelligibilium non sunt ei innatæ; sed essentia sua sibi innata est, ut non eam necesse habeat à phantasmatibus aquirere. Ibidem ad 2. ,, In visione intellectuali aliquis inspicit ipsam essentiam rei sinè hoc, quòd aliquis inspicit ipsam similitudinem rei, quamvis quandoque per aliam similitudinem illam essentiam aspiciat; quod etiam experimento patet; cùm enim intelligimus animam, non confingimus nobis aliquod animæ simulacrum, quod intueamur, sicut in visione imaginaria; sed ipsam essentiam animæ consideramus. Ibidem. ,, Dicendum, quòd species illa, per quam justitia cognoscitur, non est aliud, quàm ratio ipsa justitiæ 3.

„ hæc autem species, vel ratio non est a-
„ liquid à justitia abstractum. Idem habet
„ q.10. a. 8. ad 1. & a. 9. ad 4. „ Dicendum,
„ quòd habitus non cognoscitur ab anima
„ per aliquam ejus speciem à sensu abstra-
„ ctam

Argumentum 6. ex ratione S. Augustini. Multa veniunt in animum nostrum non per januas sensuum; ergo nec repræsentantur per species & imagines sensibilium. Hanc rationem S. Augustinus lib. 10. Confess. c. 9. 9. sic proponit: „ Res (sensibiles) non in-
„ tromittuntur in memoriam, sed earum
„ solæ imagines capiuntur. At cùm audio,
„ tria genera esse quæstionum, an sit, quid
„ sit, quale sit, sonorum quidem, qui-
„ bus hæc verba confecta sunt, imagines
„ teneo; res verò ipsas, quæ illis signifi-
„ cantur sonis, neque ullo sensu corpo-
„ ris attigi, nec uspiam vidi, & in me-
„ moria recondidi non imagines earum,
„ sed ipsas, quæ undè ad me intraverint,
„ dicant si possint. nam percurro januas
„ omnes carnis meæ, nec invenio, qua ea-
„ rum ingressæ sint. quippe oculi dicunt,
„ si coloratæ sunt, nos eas nuntiavimus.
„ aures dicunt, si sonuerunt, à nobis in-
„ dicatæ sunt. nares dicunt, si oluerunt,
„ per nos transierunt. dicit etiam sensus
„ gustandi, si sapor non est, nihil me
„ interroges. tactus dicit, si corpulen-
„ tum non est, non contrectavi; si non
„ contrectavi, non indicavi. undè ergo
„ hæc intraverunt in memoriam meam?
„ nescio quomodo. nam cùm ea didici,
„ non credidi alieno cordi, sed in meo re-
„ cognovi, & vera esse approbavi. ibi er-
„ go erant, & antequam ea didicissem.
„ Ibidem c. 11. „ Quocirca invenimus,
„ nihil esse aliud discere ista, quorum non

per

„ per sensus haurimus imagines, sed sinè
„ imaginibus, sicut sunt per seipsa, intus
„ cernimus, nisi ea, quæ indispositè memo-
„ ria continebat, cogitando quasi collige-
„ re. Ibidem. cap. 12. „ Item continet
„ memoria numerorum, dimensionumque
„ rationes, & leges innumerabiles, quarum
„ nullam corporis sensus impressit, quia
„ nec ipsæ coloratæ sunt, aut sonant, aut
„ olent, aut gustatæ, aut contrectatæ sunt.
„ vidi lineas fabrorum vel etiam tenuissi-
„ mas, sicut filum araneæ; sed illæ aliæ
„ sunt, non sunt imagines earum, quas mi-
„ hi nuntiavit oculus carnis. novit eas,
„ quisquis sinè ulla cogitatione qualiscun-
„ que corporis intùs agnovit eas. sensi et-
„ iam numeros omnibus sensibus corporis,
„ quos numeramus, sed illi alii sunt, qui-
„ bus numeramus, nec imagines istorum
„ sunt, rideat me ista dicentem, qui eos
„ non videt, & ego doleam ridentem me.
„ Ibidem cap. 13. „ Affectiones quoque
„ animi mei eadem memoria continet;
„ nam & lætatum me fuisse reminiscor, &
„ tristitiam meam præteritam recordor; &
„ me aliquando timuisse recolo, & pristi-
„ næ cupiditatis sum memor aliquando. Et
„ cap. 14. de memoria profero, cùm dico:
„ quatuor esse perturbationes animi, cupi-
„ ditatem, lætitiam, metum, tristitiam;
„ & quidquid de his disputare potuero, ibi
„ invenio, quid dicam, atque indè profe-
„ ro. non ea loqueremur, nisi in memo-
„ ria nostra harum rerum ipsarum notiones
„ inveniremus, quas nulla janua carnis ac-
„ cepimus, sed eas ipse animus per experien-
„ tiam passionum suarum sentiens memoriæ
„ commendavit. Et c. 15. „ Sed utrùm per
„ imagines an non? quis facilè dixerit? nomi-
„ no quippe lapidem, nomino Solem, cùm

„ res ipsæ non adsunt sensibus meis, in me-
„ moria sanè præstò sunt imagines earum;
„ nomino dolorem corporis, nec mihi ad-
„ est, cùm nihil dolet; nisi tamen ad-
„ esset imago ejus in memoria mea, nesci-
„ rem, quid dicerem, nec eum disputando
„ à voluptate discernerem. nomino salutem
„ corporis, cùm sanus sum corpore; adest
„ mihi quidem res ipsa; verumtamen nisi &
„ imago ejus inesse in memoria mea, ullo
„ modo recordarer, quid significaret hujus
„ nominis salus, nec ægrotantes agnosce-
„ rent salute nominata, quid esset dictum,
„ nisi eadem imago vi memoriæ teneretur,
„ quamvis ipsa res abesset à corpore. nomino
„ numeros, quibus numeramus. en! adsunt
„ in memoria mea, non imagines eorum,
„ sed ipsi. nomino memoriam, & agnosco,
„ quod nomino. & ubi agnosco, nisi in ipsa
„ memoria? num & ipsa per imaginem suam
„ sibi adest, ac non per seipsam? Et c. 17.
„ Quid ergo sum Deus meus? quæ natura
„ mea? varia, multimoda, & immensa ve-
„ hementer. ecce in memoriæ meæ campis
„ seu per imagines, sicut omnium corporum,
„ seu per præsentiam, sicut artium, seu per
„ nescio quas notiones vel notationes, sicut
„ affectionum animi, discurro Et c. 21. &
„ 22. Cùm te Deum meum quæro, vitam
„ beatam quæro. nonne ipsa est beata vita,
„ quam omnes volunt, & omnino, qui eam
„ nolit, nemo est? ubi noverunt eam, quod
„ sic volunt eam? ubi viderunt, ut ama-
„ rent eam? utrùm in memoria? nunquid ita,
„ ut meminit Carthaginem, qui vidit? non.
„ vita enim beata non videtur oculis corpo-
„ ris, quia non est corpus. nunquid sicut me-
„ minimus numeros? hos enim, qui habet
„ in notitia, non quærit adipisci. nunquid
„ sicut meminimus eloquentiam? non. quam-
vis

„ vis enim hoc nomine audito recordentur
„ ipsam rem, qui etiam nondum sunt elo-
„ quentes, tamen per corporis sensus alios
„ eloquentes animadverterunt. beatam ve-
„ rò vitam nullo sensu corporis in aliisex-
„ perimur. nunquid sicut meminimus gau-
„ dium? fortasse ita. nam gaudium meum
„ etiam tristis memini, sicut vitam beatam
„ miser; neque unquam corporis sensu gau-
„ dium meum vel vidi vel audivi, vel ado-
„ ratus sum, vel gustavi vel tetigi; sed ex-
„ pertus sum in animo meo, quando lætatus
„ sum, & adhæsit ei notitia memoriæ meæ.
„ ubi ergo expertus sum beatam vitam, ut re-
„ corder eam, & amem & desiderem? nec
„ ego tantùm, sed omnes se beatos esse velle
„ consonant, atque ipsum gaudium vitam
„ beatam vocant. quæ quoniam res est,
„ quàm se expertum non esse nemo potest di-
„ cere, propterea reperta in memoria reco-
„ gnoscitur, quando beatæ vitæ nomen
„ auditur. Ex his textibus clarum est, quod S. Augustinus species, aut notationes earum rerum, quæ insensibiles sunt, ut sunt, verb. gr. beata vita, memoria, metus, tristitia, lætitia, cupiditas, numeri, veritates propositionum &c. non desumat à sensibus, aut speciebus phantasticis rerum sensibilium, sed experientia animi, & ab intima præsentia talium rerum in animo.

Argumentum 7. Datur aliqua lux interna animi, diversa à luce hujus mundi sensibilis; ergo etiam dantur alia objecta insensibilia in animo, quæ immediatè reteguntur per illam lucem. ant. patet ab experientia, dum sæpe dicimus, aliquas veritates clarè aut obscurè cognosci. Hoc argumentum S. Augustinus L. de Magistro cap. 12. sic propoponit: „ Omnia quæ percipimus, aut sen-
„ su corporis, aut mente percipimus, illa

„ sensibilia, hæc intelligibilia, sive ut more Authorum nostrorum loquar illa carnalia, hæc spiritualia nominamus. cùm de his, quæ aliquando sensimus, quæritur; non jam res ipsas, sed imagines ab eis impressas, memoriæque mandatas loquimur, is autem, qui audit, si ea sensit, recognoscit ablatis secum & ipse imaginibus. cùm verò de iis agitur, quæ mente conspicimus, id est, intellectu atque ratione, ea loquimur, quæ præsentia contuemur in illa interiore luce veritatis, qua ipse, qui dicitur, homo interior illustratur & fruitur. tunc auditor, si & ipse illa secreto ac simplici oculo videt, novit, quod dico, sua contemplatione, non verbis meis; docetur enim non verbis meis, sed ipsis rebus, Deo intus pandente manifestiùs. Idem L. de Immortalit. animæ. cap. 6. „ Incumbendum omnibus ratiocinandi viribus video, ut ratio, quid sit sciatur. ratio est aspectus animi, quo per seipsum, non per corpus verum intuetur; aut est ipsa veri contemplatio non per corpus, aut ipsum verum, quod contemplatur. quoquolibet modo autem se habeat, non posset animus verum contemplari per seipsum, nisi aliqua conjunctione cum eo. nam omne, quod contemplamur, seu cogitatione capimus; aut sensu, aut intellectu capimus; sed ea, quæ sensu capiuntur, extra etiam nos esse sentiuntur, & locis continentur. ea verò, quæ intelliguntur, non quasi alibi posita intelliguntur, quam ipse, qui intelligit animus, simul enim etiam intelliguntur non contineri loco.

Argumentum 8. Ex eo, quòd animus cognoscat veritates æternas ac immutabiles, rectè infertur, quòd ipsa anima his objectis intimè

con-

conjungatur, sicque sit æterna ac immortalis. atqui hoc non fieret, si has veritates æternas ,, tantùm reciperet per species rerum sensi- ,, bilium corruptibilium.

S. Augustinus L. de Immort. animæ c.10. sic hebet: ,, Quis bene se inspiciens non ex- ,, pertus est, tanto se aliquid intellexisse ,, sincerius, quanto removere intentionem ,, mentis à corporis sensibus potuit? quod si ,, temperatio corporis esset animus, non uti- ,, que id posset accidere; non enim ea re ,, ullo modo se ab eodem corpore ad intel- ,, ligibilia percipienda conaretur avertere. ,, ad hæc ea, quæ intelligit animus, cùm ,, se avertit à corpore, non sunt profectò ,, corporea. hæc autem, quæ intelliguntur, ,, cùm animus ea intuetur, satis ostendit, ,, se illis esse conjunctum, miro quodam & ,, incorporali modo, non localiter; namque ,, aut in illo sunt, aut ipse in illis. non ,, igitur animus mori potest.

Argumentum 9. Multa objecta, v. g. numeros &c. longè aliter intelligimus, quàm aliàs intelliguntur objecta sensibilia; ergo talia objecta non intelliguntur per species rerum sensibilium.

S. Augustinus L. 2. de Libero arbitrio, c.8. per modum dialogi cum Evodio sic discurrit: ,, *Augustinus*. Dic mihi, utrùm inve- ,, niatur aliquid, quòd omnes sua ratione ,, & mente communiter videant? *Evodius*. ,, immò multa esse video, è quibus unum ,, commemorari satis est. quòd ratio & ve- ,, ritas numeri omnibus præstò est, ut omnis ,, eam computator sua intelligentia conetur ,, eam apprehendere. *Augustinus*. rectè sa- ,, nè. tamen, si tibi aliquis diceret, nume- ,, ros istos non ex aliqua sua natura, sed ex iis ,, rebus, quas sensu corporis attingimus, im- ,, pressos esse animo nostro, quasi quasdam ima-

„ imagines quorumque visibilium, quid re-
„ sponderes? an tu quoque id putas? *Evodius*.
„ Nullo modo id putaverim. non enim, si
„ sensu corporis percepi numeros, idcircò
„ etiam rationem partitionis numerorum vel
„ copulationis sensu corporis percipere po-
„ tui. hac enim luce mentis refello eum,
„ quisquis vel in addendo vel in subtrahendo,
„ dum computat, falsam summam renuntia-
„ verit. & quidquid sensu corporis tango,
„ veluti est hoc cœlum, & hæc terra, &
„ quæcunque in eis alia corpora sentio, quam-
„ diu futura sunt, nescio. septem autem,
„ & tria decem sunt, & non solùm nunc,
„ sed etiam semper. hanc ergo incorruptibi-
„ lem numeri veritatem dixi mihi & cuili-
„ bet ratiocinanti esse communem, *Augusti-
„ nus*. non resisto tibi verissima & certissima
„ respondenti, sed ipsos quoque numeros non
„ per corporis sensus attractos esse, facilè vi-
„ debis, si cogitaveris, quemlibet numerum
„ tot vocari; quoties unum habuerit. unum
„ verò quisquis verissimè cogitat, profectò
„ invenit, corporis sensibus non posse senti-
„ ri: quidquid enim tali sensu attingitur,
„ jam non unum, sed multa esse convincitur,
„ quantulumcunque illud corpusculum sit,
„ habet certè aliam partem dexteram, aliam
„ sinistram, aliam superiorem, aliam infe-
„ riorem; alias finales, aliam mediam, in
„ quo tamen non possent tam multa numera-
„ ri, nisi illius unius cognitione discreta.
„ ubicunque autem unum noverim, non uti-
„ que per corporis sensum novi, quia per cor-
„ poris sensum non novi nisi corpus, quod
„ verè purèque unum non esse convicimus.
„ porro si unum non percipimus corporis sen-
„ su, nullum numerum eo sensu percepimus;
„ nullus enim est ex iis, qui non tot vocetur,
„ quoties habet unum, cujus perceptio cor-

„ po-

„ poris sensu non fit. hoc ergo, quod per om-
„ nes numeros esse immobile conspicimus,
„ (unum), undè conspicimus? non enim ul-
„ lus ullo corporis sensu omnes numeros at-
„ tingit; innumerabiles enim sunt. undè
„ ergo novimus per omnes hoc esse, aut qua
„ phantasia vel phantasmate tanquam certa
„ veritas numeri per innumerabilia tam fi-
„ denter nisi in interiore luce conspicitur,
„ quam corporalis sensus ignorat? his docu-
„ mentis coguntur fateri, quibus pertinacia
„ caliginem non obducit, rationem & veri-
„ tatem numerorum ad sensus corporis non
„ pertinere, & omnibus ad videndum com-
„ munem esse.

Argumentum 10. Multa cognoscimus, quæ eo modo objectivo, sub quo cognoscuntur, tantùm sunt in mente Dei, v.g. sapientia, ac veritas immutabilis; sed hoc non potest fieri per species rerum sensibilium, per quas omnia objecta repræsentantur sub modo objectivo finito ac limitato.

S. Augustinus L.2. de Libero arbitrio c.9. ad Evodium sic pergit. „ *Augustinus*. Quæ-
„ so te, quid de ipsa sapientia putas esse exi-
„ stimandum? ut enim constat, nos beatos
„ esse velle, ita nos constat velle esse sapien-
„ tes, quia nemo sinè sapientia beatus. ne-
„ mo enim beatus, nisi summo bono, quod
„ in ea veritate, quam sapientiam vocamus,
„ cernitur & tenetur. sicut ergo antequam
„ beati simus, mentibus tamen nostris im-
„ pressa est notio beatitatis, ita etiam, prius-
„ quam sapientes sumus, notionem sapientiæ
„ in mente habemus impressam. nam si eam
„ nullo modo animo cerneres, nullo modo
„ scires velle te esse sapientem. volo, jam di-
„ cas mihi, utrùm etiam sapientiam, sicut nu-
„ meri rationem atque veritatem omnibus
„ ratiocinantibus communem se præbere ar-

„ bitra-

„ bitraris? an quoniam tot sunt mentes hominum, quot sunt homines, tot putas esse sapientias, quot potuerunt esse sapientes? *Evodius*. Si summum bonum omnibus unum est, oportet etiam veritatem, in qua cernitur & videtur, id est, sapientiam esse omnibus communem. *Augustinus*. hoc nondum tenemus. Et c. 10. Quod unum verum videmus ambo, nonne nóstrum commune est? v. g. justè esse vivendum; & hujusmodi vivendi regulas, & lumina quædam virtutum communiter adesse ad contemplandum eis, qui hæc valent sua mente conspicere, certissimum esse concedis. manifestum, has regulas ad sapientiam pertinere. C. 12. Quapropter nullo modo negaveris incommutabilem veritatem, quam non possis dicere tuam, vel meam, sed omnibus incommutabilia vera cernentibus tanquam publicum lumen præstò esse, seque præbere communiter. C. 14. Veritatis & sapientiæ pulchritudo nec peragitur tempore, nec migrat locis, nec subjacet sensibus, omnibus proxima est, omnibus sempiterna; nullo loco est, nusquam deest; foris admonet, intus docet; ab ipsa una fiunt singuli sapientes, quid igitur aliud agimus, dum studemus esse sapientes, nisi ut quanta possumus alacritate ad id, quod mente contigimus, totam animam nostram colligamus, & ponamus ibi, & stabiliter infigamus, ut exuta omnium temporum & locorum affectionibus apprehendat id, quod unum atque idem est, quoque te verteris, te sapientia intus revocat, ut quidquid te delectat in corpore, & per corporeos illicit sensus, videas esse numerosum, & quæras, undè sit, & in teipsum redeas, atque intelligas, te illud, quod attingis sensibus

„ cor-

„ corporis, probare aut improbare non posſe, niſi apud te habeas quaſdam pulchritudinis leges, ad quas referas, quæ pulchra ſentis exteriùs. intuere cœlum & terram, & quæ in eis ſunt, formas habent, quia numeros habent; & formarum corporearum artifices in arte habent numeros, quibus coaptent opera ſua, & tamdiu manus movent, donec illud, quod formatur foris, ad eam, quæ intus eſt, lucem numerorum relatum abſolutionem impetret, placeatque interno judici ſupernos numeros intuenti. tranſcende ergo ipſum animum artificis, ut numerum ſempiternum videas, jam tibi ſapientia de interiore ſede ſulgebit. Similia plura habet S. Auguſtinus cap. 15. 16, 17. Et de Relig. cap. 32. 33. 34. ſic habet: „ Reſpondeat, ubi videat ipſam unitatem, aut undè videat? ſi his corporeis oculis, non verè diceres; nam iſtis corporeis oculis non niſi corporea vides: mente igitur eam videmus; ſed ubi eam videmus? non continetur loco; & cùm adeſt ubique judicanti; nuſquam eſt per ſpatia locorum, & per potentiam nuſquam non eſt. omne corpus verum corpus eſt, ſed falſa unitas; enim ſummè unum eſt; porro utcunque unum eſſe non poſſet, niſi ab eo haberet, quod ſummè unum eſt. O animæ pervivaces, date mihi, qui videat ſinè ulla imaginatione viſorum carnalium; date mihi, qui videat omnis unius principium non eſſe, niſi unum ſolum, à quo ſit omne unum; qui videat date, non qui litiget; date, qui reſiſtat ſenſibus carnis. lux vera eſt, per quam illud unum vides, quo judicas unum eſſe, quidquid aliud vides.

Argumentum 11. Multi viri docti ſenſerunt, ſe

se percipere objecta incorporea sinè ullis rerum sensibilium imaginibus.

S. Augustinus Epist. 28. ad S. Hieronymum sic habet. „ Anima intelligitur pro„ priam quandam habere naturam , quæ ve„ raciter non possit in aliqua phantasia cor„ poralium imaginum , quas per carnis „ sensus percipimus , cogitari, sed mente „ intelligi, vitaque sentiri. Epistola 71.&. 72. hæc quæstio ex instituto examinatur. Nebridius Augustino sic scribit : „ Mihi ita „ videtur, quòd omnis memoria sinè phan„ tasia esse non possit. sed dicis; quid cùm „ recordamur nos intellexisse, aut cogitas„ se aliquid? contra hæc ego respondeo, & „ dico: propterea hoc evenisse, quia cùm „ intelleximus, vel cogitavimus corporeum „ ac temporale aliquid , genuimus , quod „ ad phantasiam pertinet ; nam aut verba „ intellectui, cogitationibusque nostris ad„ junximus , quæ verba sinè tempore non „ sunt, & ad sensum vel phantasiam perti„ nent ; aut tale aliquid intellectus noster „ cogitatione passus est , quod in animo „ phantasticam memoriam facere potuisset. „ de hac re, quid sentias respondebis. Huic interrogationi Nebridii Augustinus sic respondet : „ Memoria tibi nulla videtur esse „ posse sinè imaginibus , vel imaginariis „ visis, quæ phantasiam nominare voluisti. „ ego aliud existimo si enim æternitas sem„ per manet, nec aliqua imaginaria figmen„ ta requirit , quibus in mentem qua sit „ quibusdam vehiculis veniat, potest esse „ quarundam rerum sinè ulla imaginatione „ memoria . —— intelligas velim, cùm „ tam multos animi motus esse sentias ex„ pertes omnium , de quibus nunc quæris „ imaginum , quolibet alio motu animam „ sortiri corpus, quàm sensibilium cogitatio-

„ ne

,, ne formarum; quamobrem nullam cùm ,, istis infernis umbris copules amicitiam; ,, neve illam, quæ copulata est, cunćteris divellere.

Et Epistola 112. De videndo Deo ad Paulinam. c. 16. 17. 18. sic habet: ,, Jam in hac ,, tota disputatione nostra considera, quid ,, videris; & ea, quæ vera esse vidisti, discerne, undè videris? utrùm recolendo, ,, illa te vidisse per corpus, sicut corpora cœlestia, vel terrestria? an verò ea nunquam ,, corporalibus attigeris visibus, sed sola mente intuens vera & certa esse perspexeris, sicut voluntatem tuam? & cùm hæc ita discreveris, etiam id attende, ut discernas; ,, quamvis enim alia corpore, alia mente videamus, horum tamen duorum generum ,, discretio videtur mente, non corpore, & ea, ,, quæ mente conspiciuntur, non indigent ullo ,, corporis sensu, ut ea vera esse noverimus. ,, quæ per corpus videntur, mens eorum imagines, id est, incorporeas similitudine, ,, corporum incorporaliter commendat animæ; & cùm volet, etiam ista duo discernit, quid in specie corporali foris reliquerit quid ei intus simile inspiciat, & illud ,, absens, hoc præsens esse dignoscit. quæ cùm ,, ita sint, obsecro, cùm ab exterioribus interiora distinguis, cumque istis foris relictis in illis intrinsecus demoraris, & ea ,, suis quibusdam incorporalibus finibus judicas, in nulla te putas, an in aliqua luce ,, versari? ego enim existimo, quòd tanta ,, tibi & talia videri sine luce non possunt. ,, ipsam igitur lucem, in qua cuncta illa perspicis, intuere, & vide, utrùm ad eam ,, possit accedere ullus corporeorum radius ,, oculorum. profectò non potest. attende ,, etiam, utrùm in ea videas ulla locorum ,, spatia, vel intervalla. responde: ,, nihil

ibi

ibi tale, ut arbitror invenis, sed vigi-
„ lanter abigis ab aspectu intimo, quidquid
„ imaginum corporalium exterioris hominis
„ sensus invexit. sed fortè difficile est. irruit
„ enim de consuetudine corporalis vitæ in ip-
„ sos quoque interiores oculos turba phantas-
„ matum in similitudinibus corporum. proin-
„ de si non potes aciem mentis tuæ à corpo-
„ rearum similitudinum quasi nubilo per-
„ spicuè serenare, eas ipsas apud teipsam
„ vigilanter attende. intuere cœlum & ter-
„ ram, easque imagines cœli & terræ, quæ
„ ante oculos cognitionis productæ sunt, vi-
„ de similitudines corporum esse, non cor-
„ pora. sic ergo judica, si ea, quæ in ani-
„ mo nostro sunt corporibus, locisque si-
„ millima, non tamen locorum spatiis at-
„ que finibus continentur, quanto magis il-
„ la, quæ nullam gerunt similitudinem cor-
„ porum, charitas, gaudium, longanimitas,
„ pax, benignitas, bonitas, fides, mansue-
„ tudo, continentia, nulla locorum spatia
„ tenent, nulla intercapedine separantur;
„ nonne omnia in uno sunt sinè angustia,
„ & sinè terminis mota sunt, sinè circui-
„ tu regionum? aut dic, in quo loco vi-
„ deas charitatem, quæ tamen intantum
„ tibi cognita est, inquantum eam potes
„ mentis acie contueri, quam non ideo ma-
„ gnam nosti, quia ingentem aliquam mo-
„ lem conspiciendo lustrasti, nec ut eam cer-
„ nas, corporalium lumen erigis oculo-
„ rum; nec ut eam fortiter teneas, corpo-
„ ralium vires præparas lacertorum; nec
„ cùm tibi venit in mentem, sentis ejus
„ incessum. Ecce, etiam charitas, quantu-
„ lacunque in nostra voluntate consistit, no-
„ bisque conspicua est, nec in loco videtur,
„ nec corporalibus oculis quæritur, nec cir-
„ cumscribitur visu, nec tactu tenetur, nec
au-

„ auditur affatu, nec sentitur incessu, quanto magis Deus ipse? si interior homo noster jam in tali luce habitat, quo nullus oculorum corporalium sensus accedit; si ea, quæ in illa luce cordis oculis intuemur, & discernuntur inter se, & nullis locorum spatiis separantur, quanto magis Deus? arbitror, te jam concedere, rectè dictum esse, quòd Deus nec in loco videtur, sed mundo corde. Et Epistola 218. ab Nebridium. „ Illud, quòd intelligere appellamus, duobus modis in nobis fit; aut ipsa per se mente atque ratione intrinsecus, ut cùm intelligimus, esse ipsum intellectum; aut admonitione à sensibus, ut cùm intelligimus, esse corpus. in quibus duobus generibus illud primum per nos, id est, de eo, quod apud nos est, Deum consulendo, hoc autem secundum de eo, quod à corpore sensuque nuntiatur, nihilominus Deum consulendo intelligimus.

Argumentum 12. Multa intelligimus sinè proprietatibus rerum sensibilium, nempe sinè loco, situ, tempore, figura, lineamentis; ergo non per species rerum sensibilium.

S. Augustinus Epistola 222. ad Consentium sic ait: „ Quæ æterna permanent, „ partim sunt invisibilia, sicut justitia, „ sicut sapientia; partim visibilia, sicut „ Christi immortale jam corpus: Sed invisibilia intellectu conspiciuntur, ac per hoc & ipsa modo quodam sibi congruo videntur; & cùm videntur, multò certiora sunt, quàm ea, quæ corporis sensus attingit; sed ideo dicuntur invisibilia, quia oculis istis mortalibus videri omnino non possunt. visibilia cùm imaginamur, satis novimus, nobis nota non esse. nam & Antiochiam cogito in-

„ incognitam , sed non sicut Carthaginem
„ cognitam , justitiam verò & sapientiam &
„ quidquid ejusmodi est , non aliter imagi-
„ namur, aliter contuemur : sed hæc invi-
„ sibilia simplici mentis intentione intelle-
„ cta conspicimus sine ullis formis, & mo-
„ tibus corporalibus , sine ullis lineamen-
„ tis , figurisque membrorum , sine ullis lo-
„ calibus finibus , sine spatiis infinitis; ip-
„ sumque lumen , quo cuncta ista discerni-
„ mus , in quo nobis satis apparet , quid cor-
„ poris sensus attingat , quid imaginetur ani-
„ mus simile corpori, quid omnium corporum
„ dissimillimum intelligentia contempletur,
„ hoc ergo lumen , ubi hæc cuncta dijudican-
„ tur , non utique sicut hujus solis fulgor per
„ localia spatia circumquaque diffunditur ,
„ sed intelligibiliter lucet, tamque nobis cer-
„ tum est, quàm nobis efficit certa,quæ secun-
„ dùm ipsum cuncta conspicimus.Cùm igitur
„ tria sint genera rerum, quæ videntur,unum
„ corporalis sensus cernit & tangit . Alterum
„ simile corporalibus,sicut sunt ea, quæ spiri-
„ tu cogitata imaginamur , seu recordata, seu
„ oblita , quasi corpora contuemur, undè sunt
„ etiam visiones , quæ vel in somnis , vel in
„ aliquo mentis excessu his quasi localibus
„ quantitatibus ingeruntur. Tertium ab utro-
„ que discretum , quod neque sit corpus ,
„ neque habeat ullam similitudinem corpo-
„ ris , sicut est sapientia , quæ mente intel-
„ lecta conspicitur ; & in cujus luce de his
„ omnibus veraciter judicatur , in quo isto-
„ rum genere credendum est , esse ipsam ,
„ quam nosse volumus , Trinitatem ? si
„ in aliquo , utique in eo , quod est reli-
„ quis duobus præstantius , sicut sapientia.
„ si autem aliquis splendor ejus in nobis
„ est , quæ dicitur sapientia nostra , quan-
„ tumcunque ejus per speculum & in ænig-

mate

,, mate capere possumus, oportet eam, & ab
,, omnibus corporibus, & ab omnibus corpo-
,, rum similitudinibus secernamus.

Argumentum 13. Veritates æternæ, primæ regulæ honestatis, & quædam perfectiones divinæ intelliguntur ut objectivè distinctæ à rebus sensibilibus, iisque altiores; ergo ut tales non repræsentantur per species rerum sensibilium.

S. Augustinus l. 1. de doctrina Christ. c. 8. & 9. sic docet: ,, Illi possunt non indigna de
,, Deo existimare, qui vitam ipsam cogitant,
,, & quæcunque corporis forma occurrerit,
,, aliud esse ipsam, aliud vitam, qua vegeta-
,, tur, intelligunt, eamque illi molli, quæ
,, ab illa vegetatur, & animatur, præferunt:
,, deinde ipsam vitam pergunt inspicere, & si
,, eam sine sensu vegetantem invenerint, qua-
,, lis est arborum, præferunt ei sentientem,
,, qualis est pecorum; & huic rursus intelli-
,, gentem, qualis est hominum; quam cùm
,, adhuc mutabilem viderint, etiam huic ali-
,, quam incommutabilem coguntur præpone-
,, re, illam scilicet vitam, quæ non aliquando
,, disipit, aliquando sapit, sed est potiùs ipsa
,, sapientia, quam si non viderent, nullo mo-
,, do vitam incommutabiliter sapientem com-
,, mutabili vitæ anteponerent ipsam quoque
,, regulam veritatis, qua illam clamant me-
,, liorem, incommutabilem vident, necus-
,, piam nisi supra suam naturam vident;
,, quandoquidem omnibus, ad contemplan-
,, dum communiter, atque incommutabili-
,, ter præsto est, & hæc qui non videt, cæ-
,, cus est in Sole; qui autem videt, ac refu-
,, git, consuetudine umbrarum carnalium in-
,, validum aciem mentis gerit.

Argumentum 14. Ex cognitione nostræ animæ rectè ascenditur ad cognitionem Dei. Hoc autem non rectè fieret, si ea, quæ sunt in ani-

animæ, tantùm cognoscerentur per species alias rerum sensibilium.

S. Augustinus l. 8. de Trinit. c. 5. & 6. sic habet: „ Quomodo eam Trinitatem, quam „ non novimus credendo diligimus? an secun- „ dùm specialem, generalemve notitiam, se- „ cundùm quam diligimus Apostolum Pau- „ lum? qui etiamsi non ea facie fuit, quæ no- „ bis occurrit de illo cogitantibus, & hoc „ penitus ignoramus, novimus tamen, quòd „ sit homo: quid igitur de illa Trinitate sive „ generaliter sive specialiter novimus, ut per „ regulam similitudinis impressam notitiam „ illam quoque talem credamus, & ex parili- „ tate diligamus? an quemadmodum diligi- „ mus in Christo, quod resurrexit? resurgere „ est à morte ad vitam redire. Quid sit mori, „ & quid sit vivere scimus; quia & vivimus, „ & mortuos vidimus, an diligimus, quòd „ Trinitas Deus? sed Deum nullum vidimus. „ redi ergo mecum, & consideremus, cur di- „ ligamus Apostolum Paulum. Nunquidnam „ propter humanam speciem, quam notissi- „ mam habemus? non utique: sed id, quod in „ illo amamus, amamus animum justum. & „ quia scimus, quid sit animus, & quid sit ju- „ stus, & animus quidem, quid sit, non in- „ congruè nos dicimus ideo nosse, quia & „ nos habemus animum, neque enim un- „ quam oculis vidimus, & ex similitudine „ visorum plurium notionem specialem, ge- „ neralemve percepimus, sed potiùs, ut dixi, „ quia & nos habemus; quid enim tam intimè „ scitur, seque ipsum esse sentit, quàm id, „ quo etiam cœtera sentiuntur, id est, ipse „ animus? nam & motus corporum, quibus „ præter nos alios vivere sentimus, ex nostra „ similitudine agnoscimus, quia & nos ita „ movemus corpus vivendo, sicut illa corpo- „ ra moveri advertimus. Neque enim, cùm

corpus

„ corpus vivum movetur, aperitur ulla via
„ oculis nostris ad videndum animum, rem
„ scilicet, quæ videri oculis non potest; sed
„ illi moli aliquid inesse sentimus, quale no-
„ bis inest ad movendum similiter molem
„ nostram, quod est vita & anima. Animum
„ igitur cujuslibet ex nostro novimus, non
„ enim tantùm sentimus animum, sed et-
„ iam scire possumus, quid sit animus con-
„ sideratione nostri. Habemus enim ani-
„ mum: Sed quid sit justus, undè novimus,
„ si justi non sumus? Num quis oculis vidit?
„ at oculis non vidit, nisi corpora; justus au-
„ tem non est, nisi animus; sicut autem ani-
„ mus non videtur oculis, ita nec pulchritu-
„ do ejus. Ubi ergo novit, quid sit justus? an
„ signa quædam per totum corporis emicant,
„ quibus ille aut ille homo esse justus apparet:
„ Sed undè novit illa signa esse animi, ne-
„ sciens omnino quid sit justus? in nobis er-
„ go novimus, quid sit justus; & si interro-
„ gem alium, quid sit justus; apud seipsum
„ quærit, quid respondeat; & quisquis hinc
„ verum respondere potuit, apud seipsum,
„ quid responderet, invenit. Et Carthaginem
„ quidem, cùm eloqui volo, apud meipsum
„ quæro, ut eloquar, & apud meipsum inve-
„ nio phantasiam Carthaginis, sed eam per
„ corpus accepi, id est, per corporis sensum.
„ sic & Alexandriam cùm eloqui volo, quam
„ nunquam vidi, præstò apud me est phanta-
„ sia ejus, cùm enim audissem, magnam esse
„ urbem; finxi animo meo imaginem ejus,
„ quam potui. Non autem ita quæro quid
„ sit justus, nec ita invenio, quasi tale ali-
„ quid oculis viderim, aut ullo corporis sen-
„ su didicerim; cùm enim dico, justus est
„ animus, non aliquam rem absentem cogi-
„ to, sicut Carthaginem; aut fingo ut possum,
„ sicut Alexandriam, sed præsens quiddam

„ cerno, & cerno; apud me, etsi non sum
„ ipse, quod cerno, & quisquis me audit,
„ apud se & ipse hoc idem cernit, etsi non sit
„ & ipse, quod cernit. Num est alius animus
„ justus in animo non justo? aut si non est; an
„ illud, quod videt, veritas est interior præ-
„ sens animo, qui eam valet intueri? quod
„ undè potuerunt, nisi inhærendo eidem ipsi
„ formæ, quam intuentur? & undè inhæretur
„ illi formæ, nisi amando? homo ergo, qui
„ creditur justus, ex ea forma diligitur, quam
„ cernit & intelligit apud se ille, qui diligit,
„ ipsa verò forma non est, quomodo aliundè
„ diligatur.

Argumentum 15. Anima se amat; ergo etiam se novit; non autem nosset se, si nullas de se haberet species, nisi alienas rerum sensibilium.

S. Augustinus l. 9. de Trinit. c. 3. 4. 5. & 6.
„ sic habet: Mens amare seipsam non potest,
„ nisi etiam se noverit; nam quomodo amat,
„ quod nescit? Siquis dicit; mentem se cre-
„ dere esse talem, qualem aliàs experta est. un-
„ dè mens aliam mentem novit, si seipsam
„ non novit? mens ergo, sicut corporearum
„ rerum notitias per sensus colligit, sic incor-
„ porearum rerum per semetipsas; ergo & se-
„ metipsam per semetipsam novit, quoniam
„ est incorporea; nam si non se novit, non se
„ amat. sicut autem duo quædam sunt, mens
„ & amor ejus, cùm se amat, ita quædam duo
„ sunt, mens & notitia ejus, cùm se novit.
„ igitur ipsa mens, & amor, & notitia ejus
„ tria sunt, & hæc tria unum sunt. Mens
„ cùm seipsam cognoscit, non se superat noti-
„ tia sua, quia ipsa cognoscit, & ipsa cogno-
„ scitur; cùm ergo se totam cognoscit, neque
„ secum quidquam aliud, par illi est cognitio
„ sua; quia neque ex alia natura est cognitio e-
„ jus, cùm seipsam cognoscit. Mens cùm se to-

tam

„ tam novit, hoc est, perfectè novit, per totum ejus est notitia ejus, & cùm se perfectè amat, per totum ejus, est amor ejus. Notitia, quamvis referatur ad mentem cognoscendam, tamen & ad ipsam nota & noscens dicitur. non enim sibi incognita est notitia, qua se mens ipsa cognoscit. ita se totam mens amat, & totam novit, & totum amorem suum novit, totamque amat notitiam suam, quando tria ista ad seipsa perfecta sunt. Sed cùm seipsam novit humana mens, & amat seipsam, non aliquid incommutabile novit, & amat. Aliter autem humanam mentem generat cognitionem definit, qualis esse sempiternis rationibus esse debeat.

Argumentum 16. Anima habet summum desiderium seipsam noscendi; hoc autem desiderium, cùm sit naturale, debet impleri. Non impleretur autem, si se minus cognosceret, quàm res sensibiles verb. grat. albedinem, quas cognoscit per species proprias. immò; quamcunque anima de seipsa formaret peregrinam speciem, non posset scire, an illa species aliena sit similis alicui animæ, cùm nullam unquam noverit.

S. Augustinus l. 10. de Trinit. cap. 3. „ sic ait: Quid amat mens, cùm seipsam quærit, ut noverit, dum incognita sibi est? ecce, enim mens semetipsam quærit, ut noverit, & inflammatur hoc studio; amat igitur; sed quid amat? seipsam? quomodo, cùm se nondum noverit; nec quisquam possit amare, quod nescit? an ei fama prædicavit speciem suam, sicut de absentibus solemus audire? fortè ergo se non amat, sed quod de se fingit, hoc amat, longè fortasse aliud, quàm ipsa est. aut si se mens sui similem fingit, & ideo cùm hoc figmentum amat, se amat, antequam noverit,

„ quia id, quod sui simile est, intuetur. no-
„ vit igitur alias mentes, ex quibus se fingat,
„ & genere ipso sibi nota est? cur ergo, cùm
„ alias mentes novit, seipsam non novit, cùm
„ seipsa nihil possit sibi esse præsentius? quòd
„ si oculis corporis magis alii oculi noti sunt,
„ quàm ipsi sibi; non se ergo quærat nun-
„ quam inventura; nunquam enim se ocu-
„ li præter specula videbunt: nec ullo modo
„ putandum est, etiam rebus incorporeis
„ contemplandis tale aliquid adhiberi, ut
„ mens tanquam in speculo se noverit. An in
„ ratione veritatis æternæ videt. quam specio-
„ sum sit nosse semetipsam, & hoc amat quod
„ videt, studetque in se fieri. & hoc quidem
„ permirabile est, nondum se nosse, & quàm
„ pulchrum sit se nosse, jam nosse. An cùm
„ se nosse amat, non se, sed ipsum nosse amat?
„ ubi ergo nosse suum novit, si se non novit?
„ nam novit, quod alia noverit, se autem
„ non noverit; hinc enim & novit, quid sit
„ nosse. Quo pacto igitur se aliquid scientem
„ scit, quæ seipsam nescit; neque enim al-
„ teram mentem scientem scit, se seipsam,
„ scit igitur seipsam. dein cùm se quærit, ut
„ noverit, quærentem se jam novit. jam se
„ ergo novit. quapropter non potest omnino
„ nescire se, quæ dum se nescientem scit, se
„ utique scit. si autem se nescientem nesciat,
„ non se quærit, ut sciat. quapropter eo ip-
„ so, quò se quærit, magis se sibi notam
„ quàm ignotam esse convincitur; novit
„ enim se quærentem, atque nescientem, dum
„ se quærit, ut noverit. Quid ergo dicemus?
„ an quod ex parte se novit, ex parte non no-
„ vit? sed absurdum est, dicere; non eam
„ totam scire, quod scit non dico tantùm;
„ scit: sed, quod scit tota scit; cùm itaque
„ aliquid de se scit, quod nisi tota non po-
„ test, totam se scit. scit autem, se aliquid
scien-

„ scientem, nec potest quidquam scire, nisi „ tota; scit se igitur totam. Dein, quid ejus „ ei tam notum est, quàm se vivere? non „ potest autem & mens esse, & non vivere. „ sicut ergo tota mens est, sic tota vivit: „ novit autem vivere se; totam igitur se „ novit. Postremò, cùm se nosse mens quæ- „ rit, mentem se esse jam novit, alioquin „ utrùm se quærat, ignorat, & aliud pro „ alio forsitan quærit. fieri enim potest, „ ut ipsa non sit mens, atque ita, dum „ mentem nosse quærit, non seipsam quæ- „ rat. Quapropter quoniam cùm quærit „ mens, quid sit mens, novit, quòd se „ quærat, profectò novit, quòd ipsa sit „ mens; porro si hoc in se novit, quod „ mens est, & tota mens, totam se novit. „ Sed Ecce; non se noverit esse mentem; „ cùm autem se quærit, hoc tantummodo „ noverit, quòd se quærat. potest enim & „ sic aliud pro alio quærere, si hoc ne- „ scit. ut autem non aliud pro alio quæ- „ rat; procul dubio novit, quia quæ- „ rat; at si novit, quid quærat, & seipsam „ quærit, seipsam utique novit. Quid er- „ go adhuc quærit? quòd si ex parte se no- „ vit, ex parte autem adhuc quærit, non „ seipsam, sed partem suam quærit; cùm „ enim ea ipsa dicitur, tota dicitur. Dein- „ de, quia novit, nondum se à se inven- „ tam totam, novit, quanta sit tota; at- „ que ita quærit, quod deest; quemadmo- „ dum solemus quærere, ut veniat in men- „ tem, quod excidit, nec tamen penitus „ excidit, quia potest recognosci, cùm ve- „ nerit, hoc esse, quod quærebatur. Sed „ quomodo mens veniat in mentem, „ quasi possit mens in mente non esse? huc „ accedit, quia si parte inventa non se to- „ tam quærit, tamen tota se quærit. to-

„ ta ergo sibi præstò est, & quid adhuc quæratur, non est. cùm itaque tota se quærit, nihil ejus deest; aut si non tota se quærit; aut pars, quæ inventa est, quærit partem, quæ nondum inventa est; non se ergo mens quærit, cujus se nulla pars quærit; pars enim, quæ inventa est, non se quærit; pars autem, quæ nondum inventa est, nec ipsa se quærit. Ut quid ergo præceptum est ei, ut seipsam cognoscat? credo, ut seipsam cogitet, cùm aliud sit se non nosse, aliud se non cogitare. neque enim multarum doctrinarum imperitum Grammaticum dicimus, cùm eam non cogitat. Et l. 7. & 8. Qui videt mentis naturam non esse corpoream, videt simul, eos, qui opinantur corpoream, non ob hoc errare, quòd mens desit eorum notitiæ, sed quòd adjungunt ea, sinè quibus nullam possunt cogitare naturam; sinè phantasiis enim corporum nihil omnino esse arbitrantur. ideoque non se, tanquam sibi desit, requirat. Quid enim tam cognitioni adest, quàm id quod menti adest? aut quid tam menti adest, quàm ipsa mens? & quid tam in mente, quàm mens est? sed quia sensibilibus, id est, corporalibus cum amore assuefacta est, non valet sinè imaginibus eorum esse in semetipsa. Hinc ei oboritur erroris dedecus, dum rerum sensarum imagines secernere à se non potest, ut se solam videat. cohæserunt enim mirabiliter glutino amoris, & hæc est ejus immunditia, quoniam dum se solam nititur cogitare, hoc se putat esse. sinè quo se non potest cogitare. Cùm igitur ei præcipitur, ut seipsam cognoscat, non se, tanquam sibi detracta sit, quærat; sed id, quod addit, detrahat. Coguoscat ergo semetipsam,

„ nec

„ nec quasi absentem se quærat, sed intentionem statuat in semetipsam, & se cogitet; ita videbit, quòd nunquam se non amaverit, nunquam nescierit; sed aliud secum amando cum eo se confudit, & concrevit quodammodo; atque ita, dum sicut unum diversa complectitur, unum putavit esse, quæ diversa sunt. Non itaque velut absentem se quærat cernere; sed præsentem se curet discernere; nec se, quasi non noverit, cognoscat, sed ab eo, quòd alterum novit, dignoscat. Cùm dicitur menti, cognosce teipsam, eo ictu, quo intelligit, quod dictum est, *teipsam*, cognoscit seipsam, nec ob aliud, quàm eo, quo sibi præsens est. non ergo adjungat aliud ad id, quòd seipsam cognoscit. cùm v.g. mens aerem se putat, aerem intelligere putat; quia non omnis mens se aerem esse existimat, se tamen intelligere scit; aerem autem se esse non scit, sed putat. Secernat, quod putat, cernat, quod scit; hoc ei remaneat. Non omnis mens aerem se esse existimat, sed aliæ ignem, aliæ aliud corpus; omnes tamen se intelligere noverunt, & esse & vivere. Item velle se sciunt. Removeamus à consideratione nostra omnes notitias, quæ capiuntur extrinsecus per sensus corporis; & ea, quæ posuimus, omnes mentes de seipsis nosse, certasque esse, diligentiùs attendamus. Utrùm enim aeris sit vis intelligendi, volendi, vivendi, dubitaverunt homines: vivere se tamen, & intelligere, & velle, & cogitare, quis dubitet? quandoquidem etiam si dubitat, vivit; si dubitat, undè dubitet, meminit; si dubitat, dubitare se intelligit; si dubitat, cogitat; si dubitat, scit se nescire; si dubitat, certus esse vult; si dubitat, judicat, non se temerè consen-

„ tire oportere. Quisquis igitur aliundè dubi-
„ tat, de his omnibus dubitare non debet, quæ
„ si non essent, de ulla re dubitare non pos-
„ set. Qui proin mentem temperationem cor-
„ poris esse putant, non advertunt, mentem
„ nosse se, etiam cùm quærit se, nullo au-
„ tem modo rectè dicitur, sciri aliqua res,
„ dum ejus ignoratur substantia. Quapro-
„ pter cùm se mens novit, substantiam
„ suam novit. Per phantasiam imaginariam
„ cogitat ignem, vel aerem, vel hoc vel
„ illud corpus; siquid autem horum esset,
„ aliter id, quàm cætera cogitaret, non sci-
„ licet per imaginale figmentum, sicut cogi-
„ tantur absentia, quæ sensu corporis tacta
„ sunt, sed quadam interiore præsentia: non
„ enim quidquam est illi seipsa præsentius, si-
„ cut cogitat vivere se, & meminisse, & in-
„ telligere, & velle se; novit enim hæc in
„ se; nec imaginatur, quasi extra se illa sen-
„ su tetigerit, sicut corporalia quæque tan-
„ guntur; ex quorum cognitionibus si nihil
„ sibi affingat, quidquid ei de se remanet,
„ hoc solùm ipsa est. Et cap. 11. „ Qua-
„ propter mentem ipsam in memoria & in-
„ telligentia suiipsius sic reperimus, ut quo-
„ niam semper se nosse, semperque seipsam
„ velle comprehendebatur, simul etiam sem-
„ per sui meminisse, semperque seipsam in-
„ telligere & amare comprehenderetur,
„ quamvis non semper se cogitaret discre-
„ tam ab iis, quæ non sunt, quæ ipsa
„ est. Similia habet de Genesi ad Litte-
„ ram C. 21.

Argumentum 17. Si nostros conceptus non cognoscimus ut sunt in seipsis, multò minus alia cognoscimus ut sunt in seipsis, cùm illa alia utique tantùm per conceptus, & in conceptibus cognoscamus: Sed hoc est falsum, quia utique aliquid verè cognosci-

„ mus, ut est in se; ergo, S. Augustinus lib.
„ 14. de Trinit. cap. 5. & 6. sic habet: Di-
„ ximus, hominis mentem nosse semetip-
„ sam; nihil enim tam novit mens, quàm
„ id, quod sibi præstò est, nec menti quid-
„ quam magis præstò est; quàm ipsa sibi.
„ quid itaque dicendum est de infantis men-
„ te? an etiam ipsa se nosse credenda est, sed
„ intenta nimis in eas res, quas per corporis
„ sensus cœpit delectatione sentire, non igno-
„ rare se potest, sed cogitare se non potest?
„ quòd autem aliud sit, non se nosse; aliud
„ se non cogitare, jam ostendimus. Sed
„ ætatem hanc omittamus. tantùm certos
„ nos esse suffecerit, quòd cùm homo de
„ animi sui natura cogitate potuerit, atque
„ invenire quod verum est, alibi non in-
„ veniet, quàm penes seipsum; invenit au-
„ tem non quod nesciebat, sed undè non
„ cogitabat. quid enim scimus, si quod est
„ in nostra mente, nescimus, cùm omnia,
„ quæ scimus, non nisi mente scire possi-
„ mus? tanta est tamen cogitationis vis, ut
„ nec ipsa mens quodammodo se in conspectu
„ suo ponat, nisi quando se cogitat. mens
„ igitur, quando cogitatione se conspicit,
„ intelligit se, & recognoscit. gignit ergo
„ intellectum hunc, & cognitionem suam;
„ res quippe incorporea intellecta conspici-
„ tur, & intelligendo cognoscitur. nam
„ ita sanè gignit istam notitiam suam mens,
„ quando cogitando intellectam se conspicit,
„ tanquam sibi antè incognita fuerit. sed
„ ita sibi nota erat, quemadmodum notæ sunt
„ res, quæ memoria continentur, etsi non
„ cogitentur.

Argumentum 18. Datur aliqua lux sensuum, in qua objecta sensibilia immediatè videntur, ut sunt in seipsis; ergo etiam datur aliqua lux mentis, in qua immediatè

videntur intelligibilia, ut sunt in seipsis. S. Augustinus l. 12. de Trinit. cap. 14. sic ait:
„ Ad sapientiam pertinent ea, quæ nec fuerunt, nec futura sunt, sed sunt & propter æternitatem, in qua sunt; & fuisse, & esse, & futura esse dicuntur sinè ulla mutabilitate temporum; non enim sic fuerunt, ut esse desinerent, aut sic futura sunt, quasi nunc non sint; sed idipsum esse semper habuerunt, semperque habitura sunt. manent autem non tanquam in spatiis locorum fixa, veluti corpora, sed in natura incorporali sic intelligibilia præstò sunt mentis aspectibus, sicut ista in locis visibilia vel contrectabilia corporis sensibus. non solùm autem rerum sensibilium in spatiis positarum sinè spatiis localibus manent intelligibiles, incorporalesque rationes; verùm etiam motionum in temporibus transeuntium sinè temporali transitu stant etiam ipsæ utique intelligibiles non sensibiles. ad quas mentis acie pervenire paucorum est, non tamen sicut manet quadrati corporis incorporalis & incommutabilis ratio, sic manet in ea hominis cogitatio, si tamen ad eam sinè spatii localis phantasia potuit pervenire. Plato persuadere conatus est, disciplinam esse recordationem; sed potiùs credendum est, mentis intellectualis ita conditam esse naturam, ut rebus intelligibilibus naturali ordine subjuncta ista sic videat in quadam luce sui generis incorporea, quemadmodum oculus carnis videt; quæ in hac corporea luce circumjacent, cujus lucis capax, eique congruens creatus est; ergo ad sapientiam pertineat æternarum rerum cognitio intellectualis.

Argumentum 19. Sententia, quæ docet, animam

mam non posse cognosci, nisi per species rerum sensibilium, præbet occasionem errori, quòd anima & Deus sint corporei; ergo est periculosa. S. Augustinus lib. 10. de Genesi ad litt. cap. 24. sic discurrit: „Nulla propior „natura est, qua diligenter inspecta possit „Deus incorporaliter cogitari, quàm ea, „quæ ad ipsius imaginem facta est: & nihil vicinius, immò nihil consequentius, „quàm ut credito, quòd anima corpus sit, „etiam Deus corpus esse credatur. Propter „hoc corporalibus assuefacti sensibus nolunt „animam aliud esse, quàm corpus, & per „hoc etiam timent, de Deo credere, quòd „corpus non sit. ita enim feruntur in phantasias vel phantasmata imaginum, quæ „cogitatio de corporibus versat, ut his subtractis tanquam per inana pereundum sit, „reformident. ita necesse est, ut & justitiam & sapientiam pingant quodammodo in cordibus suis cum formis & coloribus, quas non possunt incorporeas cogitare. nec tamen dicunt, dum justitia „moventur, quem colorem, quam staturam, quæ lineamenta, vel quales formas „conspexerint. Sed de his jam aliàs multa „diximus.

Argumentum 20. Juxta receptam doctrinam humana visio dividitur in eam, quæ fit per sensus; & alteram, quæ fit per phantasiam, ac tertiam, quæ fit per intellectum; sed hæc divisio foret mala, si omnis visio intellectualis fieret per phantasiam. S. Augustinus lib. 12. de Genesi ad litt. cap. 3. sic habet: „Si „ea, quæ Paulus vidit in raptu, extra cor„pus visa sunt, adhuc quæri potest, utrùm „imagines corporum fuerunt: an ea substan„tia, quæ nullam corporis similitudinem „gerit, sicut Deus, sicut ipsa mens homi„nis, vel intelligentia, vel ratio, sicut vir-

„ tutes prudentia, justitia, castitas, charitas, pietas, & quæcunque aliæ sunt, quas intelligendo & cogitando enumeramus, discernimus, definimus, non utique intuentes lineamenta earum, vel colores, aut quomodo sonent, aut quid redoleant, aut quid in ore sapiant, aut quid contrectantibus de calore vel frigore, mollitudine, seu duritia, lenitate seu asperitate renuntient, sed alia quadam visione, alia luce, alia rerum evidentia, & ea cæteris longè præstantiore & certiore. Dein c.6. „ Quod non imaginaliter, sed propriè videtur, & non per corpus videtur, hoc ea visione videtur, quæ omnes cæteras superat harum differentias explicare conabor. Ecce, in hoc uno præcepto, cùm legitur, diliges proximum tuum tanquam teipsum, tria genera visionum occurrunt; unum per oculos, quibus ipsæ litteræ videntur; alterum per spiritum hominis, quo proximus & absens cogitatur. tertium per contuitum mentis, quo ipsa dilectio intellecta conspicitur. in his tribus generibus primùm manifestum est omnibus, in hoc enim videtur cœlum & terra, & omnia, quæ in eis conspicua sunt oculis nostris. nec illud alterum, quo absentia corpora cogitantur, difficile est insinuare: ipsum quippe cœlum & terram, & ea quæ in eis videre possumus, etiam in tenebris constituti cogitamus, ubi nihil videntes oculis corporis, animo tamen corporales imagines intuemur seu veras, seu fictas, sicut imaginatio imaginari poterit. Tertium verò illud, quo dilectio intellecta conspicitur, eas res continet, quæ non habent imagines sui similes, quæ non sunt, quod ipsæ. nam homo vel arbor vel Sol & quæcunque alia corpora seu cœlestia seu terrestria & præsentia

„ viden-

" videntur in suis formis, & absentia cogi-
" tantur imaginibus animo impressis, &
" faciunt duo genera visorum; unum per
" corporis sensus, alterum per spiritum, quo
" illæ imagines continentur. Dilectio au-
" tem nunquid aliter videtur præsens in spe-
" cie, qua est, & aliter absens in aliqua
" imagine sui similis? non utique. sed
" quantum mente cerni potest, ab alio
" minus ipsa cernitur. primum ergo ap-
" pellemus corporale, quia per corpus per-
" cipitur, & corporis sensibus exhibetur.
" secundum spirituale; & utique non est
" corpus, quamvis corpori similis sit ima-
" go absentis corporis, nec ille ipse obtu-
" tus, quo cernitur. C. 10. Tertium verò
" intellectuale mentis est proprium, ac
" excellentius est. C. 11. Tria ista genera
" visionum, corporale, spirituale, & in-
" tellectuale singillatim consideranda sunt.
" jam superiùs exemplum proposuimus,
" quo in una sententia omnia tria viden-
" tur genera. cùm enim legitur; diliges pro-
" ximum tuum tanquam teipsum, corporali-
" ter litteræ videntur, spiritaliter proximus,
" intellectualiter dilectio conspicitur; sed &
" litteræ absentes possunt spiritaliter cogita-
" ri, & proximus præsens corporaliter videri;
" dilectio autem nec per substantiam suam
" potest oculis corporeis cerni, nec per ima-
" ginem corpori similem spiritu cogitari,
" sed sola mente, id est, intellectu cognosci
" & percipi. L. 12. de Genesi ad litt. c. 23.
" similiter discurrit his verbis: Quod
" autem nunc insinuare satis arbitror, cer-
" tum est, esse spiritalem quandam natu-
" ram in nobis, ubi corporalium rerum
" formantur imagines, sive cùm aliquod
" corpus sensu corporis tangimus, & con-
" tinuò formatur ejus similitudo in spiritu,

„ memoriaque reconditur; sive cùm absentia „ corpora jam nota cogitamus, ut ex eis for- „ metur quidam spiritualis aspectus, quæ jam „ erant in spiritu, antequam ea cogitaremus; „ sive cùm eorum corporum, quæ novimus, „ sed tamen esse non dubitamus, similitudi- „ nes, non ita ut sunt illa, sed ut occurrit, „ intuemur? sive cùm alia, quæ non sunt, „ vel esse nesciuntur, pro arbitrio & opina- „ natione cogitamus; sive neque id agenti- „ bus, neque volentibus nobis variæ for- „ mæ corporalium similitudinum versantur „ in animo &c. hæc igitur natura spirita- „ lis, in qua non corpora, sed corporum „ similitudines exprimuntur, inferioris ge- „ neris visiones habet, quàm illud men- „ tis & intelligentiæ lumen, quo & ista „ inferiora dijudicantur, & ea cernuntur, „ quæ neque sunt corpora, neque ullas ge- „ runt formas similes corporum, velut ip- „ sa mens, & omnis animæ affectio. quo „ enim alio modo intellectus nisi intelli- „ gendo conspicitur? ita & charitas, gau- „ dium, pax, longanimitas, benignitas, „ bonitas, fides, mansuetudo, continen- „ tia, & cætera hujusmodi, quibus pro- „ pinquatur Deo, & ipse Deus. quan- „ quam itaque in eadem anima fiant vi- „ siones, seu quæ sentiuntur per corpus, „ seu quæ spiritu videntur similia corpo- „ rum, seu cum mente intelliguntur, quæ „ nec corpora sunt, nec similitudines cor- „ porum, est tamen aliud alio præstantius. „ præstantior enim est visio spiritualis, quàm „ corporalis, & rursus præstantior intelle- „ ctualis, quàm spiritualis, corporalis enim „ sinè spirituali esse non potest; quando- „ quidem momento eodem, quo corpus sen- „ su corporis tangitur, fit etiam in animo ta- „ le aliquid; non quòd hoc sit, sed quòd si-

mile

„ mile fit; neque enim corpus sentit, sed „ anima per corpus. non potest itaque vi- „ sio corporalis fieri, nisi etiam spiritualis „ simul fiat: at verò spiritualis visio sinè cor- „ porali fieri potest, cùm absentium corpo- „ rum similitudines in spiritu apparent, & „ finguntur multæ pro arbitrio. item spi- „ ritualis visio indiget intellectuali, ut di- „ judicetur; intellectualis autem illa spi- „ rituali inferiore non indiget; quapropter „ arbitrior spiritualem visionem inter intel- „ lectualem & corporalem medietatem ob- „ tinere. C. 25. „ Illuditur autem anima si- „ militudinibus rerum. fallitur in visione „ corporali, cùm in ipsis corporibus fieri „ putat, quod fit in corporis sensibus; sicut „ navigantibus videntur in terra moveri, „ quæ stant. in visione autem spirituali, „ id est, in corporum similitudinibus, quæ „ spiritu videntur, fallitur anima, cùm ea, „ quæ sic videt, ipsa corpora esse arbitratur, „ vel quod sibi finxerit, hoc etiam in corpo- „ ribus putat. at verò in intellectualibus vi- „ sis non fallitur; aut enim intelligit, & „ verum est; aut si verum non est, non in- „ telligit. C. 26. Quapropter cùm rapitur „ anima in ea visa, quæ spiritu cernuntur „ similia corporibus, ita ut omnino à sen- „ sibus corporis avertatur, jam divinæ ad- „ monitionis est, ut se non corpora, sed „ visa corporum similia spiritualiter nove- „ rit cernere. porro autem, si quemadmo- „ dum raptus est à sensibus corporis, ut es- „ set in istis similitudinibus corporum, quæ „ spiritu videntur, ita & ab ipsis rapiatur, „ ut in illam quasi regionem intellectua- „ lium vel intelligibilium subvehatur, ibi „ sinè ulla corporis similitudine perspicua „ veritas cernitur. C. 31. Sic etiam in „ illo genere intellectualium visorum alia

sunt,

„ sunt, quæ in ipsa anima videntur, velut „ virtutes, quibus vitia sunt contraria, ut „ pietas, fides, spes, patientia; istæ quip- „ pe & hujusmodi virtutes etiam ipsę intelle- „ ctualiter videntur; neque enim aut corpo- „ ra sunt, aut species habent similes corpo- „ rum.

Hæc argumenta, ex ratione & authoritate S. Thomæ, & S. Augustini petita, docili sufficiunt. hinc plura omitto, quæ tum ex his ipsis authoribus, tum aliis SS. Patribus adducere possem v. g. ex S. Augustino l. 4. de Consensu Evangel. c. ult., l. 83. Quæst. q. 6. & 46. & 64., l. 2. ad Simplic. q. 1. de fide invisibilium. de Civitate Dei l. 8. c. 6. & 7. & l. 11. c. 2. & 26. &c.

Argumentum 21. ex rationibus & authoritate Scoti, qui Omnium Operum tomo 3. in tract. de rerum principio. quæst. 15. num. 16. & sequentibus sic habet: „ quòd anima se intuitivè cognoscat, videtur expressis sentire Augustinus in Epistola ad „ Paulinum. c. 2. ubi ait: *Sensibus mentis videmus vitam nostram, voluntatem, „ inquisitionem, scientiam, & habitus; hæc „ enim intuitu mentis conspicimus; sicut enim „ hanc lucem corporis sensu, sic & meam voluntatem planè video, quia præsto est animi mei sensibus, atque intus mihi præsens est.* „ Quòd etiam intellectus non solum per „ actus, sed etiam intuitivè videat suos habitus, expressè dicit Augustinus 13. Trinit. c. 1: *fidem porro ipsam,* inquit, *quam „ videt quisque in corde suo esse, si non credit, aliter novimus; non sicut corpora, quæ „ videmus oculis corporeis, & per ipsorum imagines, quas in memoria tenemus, etiam „ absentia cogitamus; nec sicut ea, quæ non vidimus, & ex iis quæ vidimus, cogitione utrumque formamus, & memoriæ commendamus,*

me-

„ *nec ſicut hominem vivum , cujus animam*
„ *etſi non videmus , ex noſtra conjicimus . non*
„ *ſic videtur fides in corde , in quo eſt , ab*
„ *eo cujus eſt , ſed eam tenet certiſſima ſcien-*
„ *tia* . Item Auguſtinus in Epiſtola ad Ne-
„ bridium videtur dicere contra illud , quòd
„ intellectus non apprehendit ſe , niſi per
„ ſpecies abſtractas à phantaſmatibus re-
„ rum corporalium . dicit enim , quòd in-
„ telligere non fit in nobis ex conjunctio-
„ ne ſenſuum , ſed intrinſecus ipſa mente
„ noſtrum intelligimus intellectum . Item
„ 7. ſuper Geneſin cap. 14. loquens de ſen-
„ ſibus corporis ait : *Cùm igitur his quaſi nun-*
„ *tiis accipiat anima , quidquid eam corpora-*
„ *lium non latet ; ipſa verò uſque adeò aliud*
„ *quiddam ſit , ut cùm vult intelligere vel di-*
„ *vina , vel Deum , vel omnino etiam ſeipſam ,*
„ *ſuaſque conſiderare virtutes , ut aliquid ve-*
„ *ri , certique comprehendat , ab hac ipſorum*
„ *quoque luce oculorum ſe avertat , eamque ad*
„ *hoc negotium non tantùm nullo adjumento ,*
„ *verùm etiam nonnullo impedimento eſſe ſen-*
„ *tiens ſe in obtutum mentis attollat . habet-*
„ *que ipſa innumerabilia longè diſſimilia cùm*
„ *cuncto genera corporum , quæ non niſi intel-*
„ *lectu atque ratione conſpiciat , quo nullius*
„ *ſenſus carnis aſpirat* . Planè , quod dicit ,
„ quòd anima nec ſe , nec virtutes ſuas ali-
„ qua ſpecie corporali aſpiciat . Experimen-
„ tum etiam videtur ad hoc facere ; nam
„ dum in voluntate noſtra oritur ipſum *vel-*
„ *le* , experior ipſum *velle* , & quod ſenſu in-
„ teriori ſentio ipſum *velle* ; ergo tale *vel-*
„ *le* ſenſus interior intuetur . Item , ſi ani-
„ ma eſſet in corpore , quo nullo modo poſ-
„ ſet uti , non apprehenderet ſpecies ſenſi-
„ ſibiles . ut enim dicit Auguſtinus l. 6. Mu-
„ ſicæ c. 11. impoſſibile eſt cœcum à Nativita-
„ te fingere imagines coloris . Certum eſt

„ au-

„ autem, quòd talis anima in tali corpore
„ se apprehenderet, ut patet per Avicennam 6. Natural. tract. 1. c. 1. ubi dicit;
„ quòd si crearetur unus homo & poneretur per impossibile in aere, ita quòd ejus
„ membra non sibi cohærerent, sed omnia
„ essent distincta, nec aliquod de suis membris perciperet, nec de aliis, non dubitaret, sed affirmaret se esse. Ex quo patet,
„ quòd anima in corpore apprehendit se
„ esse, & nulla specie recepta indiget. &
„ quia apprehensio *quia est*, quærit *quid sit*,
„ non necessariò indiget specie alicujus exterioris corporis, sed per actus suos intimos, quos experitur in se, ut se vivere.
„ velle, desiderare, & similia, dum venit
„ in sui notitiam.

Et est advertendum, quòd de cognitione
„ ista possumus loqui dupliciter; vel quoad
„ hujus inquisitionis initium, & inchoationem, qua anima inquirit de se, vel quoad hujus cognitionis terminum, & consummationem. si loquamur primo modo,
„ sic anima priùs cognoscit actus suos, utpote velle, intelligere, desiderare, & similia; & ex notitia actuum sinè aliqua
„ alia specie cognoscit se esse, & de actibus suis, quia sunt, & qui sunt. undè impossibile est, quòd anima se, vel habitus
„ suos intueatur, nisi priùs etiam habita
„ notitia de actibus suis sensu interiori, quo
„ experimentatur actus suos interiores spirituales, sicut sensu corporali particulari
„ experimantatur res corporales exteriores.
Hucusque Scotus, qui eo loci fusè explicat suam mentem.

Obje-

Obiectiones.

Obj. 1. Scotus in libros sententiarum docet; animam se non posse cognoscere sine speciebus rerum sensibilium; ergo malè attrahitur in probationes. ant. prob. in 2. sent. dist. 3. quæst. 7. §. ad argumenta principalia, ad 2. sic habet, Intellectus noster pro „ statu isto non est natus moveri immediatè, nisi ab aliquo immaginabili vel sensibili extra priùs moveatur. non enim potest statim intelligere se nullo alio intellecto; quia non potest statim moveri à se propter ordinem potentiarum ejus necessarium pro statu isto ad imaginabilia.

Resp. Scotum hic solùm docere, quòd anima nullam possit elicere cognitionem, quin priùs ad cognoscendum excitetur à sensu vel phantasia; quod & nos docemus; non tamen propterea negat, quòd anima cognoscat ipsam cognitionem, & reliquos actus internos in seipsis. num. 25. de rerum principio q. 15. sic habet: „ In hoc residet hujus quæstionis inquisitio, quòd anima humana cognoscit se esse, & corpori inesse per actus suos intrinsecos, & extrinsecos absque specie; illos autem actus cognoscit absque specie sola mentis experimentatione, ita quòd isti actus absque omni specie sunt ratio cognoscendi, quòd ipsa est etiam in corpore. Posteà considerat conditionem actuum, quid sint, quo cognito cognoscit quid sit potentia, à qua actus procedit; ita ut prima notitia, quid sit actus, sit sibi ratio absque omni specie cognoscendi, quid ipsa sit. cognito ergo, quid sit potentia cognoscitur substantia

„ animæ, quid sit: intuitivè se aspicit, dum
„ se à formis & imaginibus corporalibus
„ abstrahit. hanc autem intuitivam cogni-
„ tionem sui & habituum ejus puto fieri per
„ speciem differentem ab actu, ita quòd
„ anima unica cognitione intuitiva se & suos
„ habitus cognoscit per speciem non im-
„ pressam propriè (nam ita dicitur respe-
„ ctu rerum extrinsecarum) sed per expres-
„ sam, quam ex reflexione sui ipsius supra
„ se exprimit. Si verò dicatur, quod ani-
„ ma est sibi præsens, & habitus sunt sibi
„ præsentes. dicendum, quòd licèt sint præ-
„ sentes pro eo quòd non distant ab ea, ta-
„ men non sunt sibi præsentes in ratione
„ cognoscibilis nisi eam moveant.

Obj. 2. D. Thomas negat, mentem posse cognosci nisi tantùm per species rerum sensibilium. De verit. quæst. 10. art. 8. C. sic dicit: „ Cognitio, qua natura animæ cogno-
„ scitur, potest considerari quantum ad ap-
„ prehensionem, & quantum ad judicium.
„ si consideretur quantum ad apprehensio-
„ nem, sic dico, quòd natura animæ cogno-
„ scitur per species, quas à sensibus abstra-
„ himus. Et q. 10. a. 6. C. Verum est, quòd
„ scientiam à sensibilibus mens nostra ac-
„ cipit.

Resp. D. Thomam loco citato seipsum explicare, dum docet, quòd anima se non cognoscat, nisi occasione præcedentis cognitionis sensibilium. Postquam enim anima per objecta sensibilia fuit excitata ad eliciendam aliquam cognitionem circa res sensibiles, tunc anima primùm incipit cognoscere suam cognitionem, & alios actus internos consequentes ad cognitionem; sed eam cognitionem suam, & alios actus internos subsequentes non cognoscit per species rerum sensibilium, sed in seipsis. De veritate.

tate. quæst. 10. artic. 6. ad. 2. sic habet:
„ Per formam, quæ à rebus accipitur,
„ sensus manuducitur in cognitionem ex-
„ teriorum accidentium; intellectus verò
„ pervenit ad nudam quidditatem rei se-
„ cernendo eam ab omnibus materialibus
„ conditionibus; undè pro tanto dicitur
„ cognitio mentis à sensu originem habe-
„ re, non quòd omne illud, quod mens
„ cognoscit, sensus apprehendat; sed quia
„ ex his, quæ sensus apprehendit, mens in
„ aliqua ulteriora manuducitur. Et art. 8.
„ C. ait: Quantum ad apprehensionem di-
„ co, quòd natura animæ cognoscitur per
„ species, quas à sensibus abstrahimus; sicut
„ enim materia prima est in potentia ad
„ omnes formas sensibiles, ita intellectus
„ noster ad omnes formas intelligibiles, &
„ ideo sicut materia non est sensibilis ni-
„ si per formam; ita intellectus non est
„ intelligibilis nisi per speciem superindu-
„ ctam; unde mens non potest seipsam in-
„ telligere, ita quòd seipsam immediatè ap-
„ prehendat; sed ex hoc, quòd apprehendit
„ alia, devenit in sui cognitionem. sic igitur
„ patet, quòd mens cognoscit seipsam quo-
„ dammodo per essentiam suam, quodam
„ verò modo per speciem, quodam verò
„ intuendo inviolabilem veritatem.

Cæterùm quòd D. Thomas doceat, et-
iam essentiam seu quidditatem rerum sen-
sibilium intelligi sinè phantasmate, ex se-
quentibus patebit. in Summa part. 1. qu.
17. ar. 2. ad 1. & par. 1. qu. 17. ar. 2. ad
3. & par. 1. qu. 17. ar. 2. C. & par. 1.
qu. 85. ar. 6. C. & par. 1. quæst. 56. ar.
1. ad 2. & par. 1. quæst. 58. ar. 5. C. &
part. 1. quæst. 17. art. 3. C. sic habet:
„ Circa propria objecta sensibilia sen-
„ sus non habet falsam cognitionem, &

hinc

converti per discursum, non sequitur, quòd anima infantis habeat tam perfectam sui notitiam, quàm anima Philosophi, nisi habitualiter tantùm; inquantum anima infantis habet in seipsa media aquirendi sui notitiam. ex quo patet responsio ad 2. & 3. Hanc esse mentem S. Augustini, patet ex sequentibus. l. 9. de Trinit. c. 3. 4. 5. 6. dicit: „ Duo sunt, mens & notitia ejus cùm se „ novit. & l. 14. de Trinit. c. 5. & 6. - tanta „ est cogitationis vis, ut nec ipsa mens se „ quodammodo in conspectu suo ponat, nisi „ quando se cogitat. mens igitur, quando „ se cogitatione conspicit, gignit intelle- „ ctum hunc & cognitionem suam. nam ita sa- „ nè gignit istam notitiam suam mens, quan- „ do cogitando se intellectam conspicit, tan- „ quam sibi ante incognita fuerit; sed ita si- „ bi nota erat, quemadmodum notæ sunt res, „ quæ memoria continentur, etsi non cogi- „ tentur. (nempe habitualiter) Et de Trinit. l. 9. c. ult. „ Liquidò tenendum est, quòd „ omnis res, quamcunque cognoscimus, con- „ generat in nobis notitiam sui; ab utroque „ enim notitia paritur, à cognoscente, & co- „ gnito. itaque mens, cùm seipsam cogno- „ scit, sola parens est notitiæ suæ, cognitum „ enim & cognitor ipsa est.

Obj. 4. Impossibile est, quòd anima aliquid cogitet, quin simul volvat in cerebro signa quædam suorum conceptuum, nempe vel ipsa verba, quibus tacitè nobiscum loquimur, vel alias notas eorundem conceptuum; ob quod dicitur, in iis hominibus non deprehendi usum rationis, qui à nativitate simul muti ac surdi sunt. Ergo nequit anima quidquam intelligere sinè speciebus rerum sensibilium.

Resp. Me non negare, quòd anima, dum cogitat, semper volvat in cerebro quasdam

notas

notas suorum conceptuum ; sed cùm notæ illæ non sint signa naturalia, quæ sua similitudine repræsentent objectum, sed tantùm signa ex beneplacito ac istitutione hominum, non cognoscuntur objecta in his signis, sed cum his signis. verb. grat. pulsus campanæ in turri est signum incendii, hedera vini vendibilis, vox Petrus cujusdam hominis; nec tamen cognoscimus incendium per species campanæ, nec vinum per species hederæ, nec hominem per species vocis ; tanquam per medium *in quo* ; sed tantùm tanquam per medium, *cum quo* simul cognoscitur significatum. Quod dicitur de mutis ac surdis, verum non est. ipsemet novi talem puerum, qui monstrat operationes planè non nisi provenientes ab usu rationis. cur enim talis homo non possit sibimetipsi formare notas eorum conceptuum, qui ipsi nascuntur ex usu reliquorum sensuum?

Obj. 5. Aristoteles 3. *de anima* dicit: *Intellectus nihil intelligit sinè phantasmate*; ergo nec seipsum. Atqui phantasma tantùm habetur per species rerum sensibilium; ergo.

Resp. Animam nihil intelligere sinè phantasmate, id est, sinè notis ac signis suorum conceptuum, prout object. 4. explicatum est. sed ex hoc non sequitur, quòd omnia cognoscantur in ipso phantasmate, tanquam in imagine objecti.

Obj. 6. Aristoteles 3. *de Anima* dicit: quòd *intellectus seipsum cognoscat, sicut & alia*. sed alia non cognoscit per essentiam suam, sed per species rerum sensibilium.

Resp. Intellectum se cognoscere, sicut alia, in quantum etiam se cognoscit per cognitionem à se distinctam, sicut alia. quoad modum verò cognitionis non instituitur paritas.

videntur intelligibilia, ut sunt in seipsis. S. Augustinus l. 12. de Trinit. cap. 14. sic ait:
„ Ad sapientiam pertinent ea, quæ nec fue-
„ runt, nec futura sunt, sed sunt & propter
„ æternitatem, in qua sunt; & fuisse, & es-
„ se, & futura esse dicuntur sinè ulla muta-
„ bilitate temporum; non enim sic fuerunt,
„ ut esse desinerent, aut sic futura sunt, qua-
„ si nunc non sint; sed idipsum esse semper
„ habuerunt, semperque habitura sunt. ma-
„ nent autem non tanquam in spatiis loco-
„ rum fixa, veluti corpora, sed in natura
„ incorporali sic intelligibilia præstò sunt
„ mentis aspectibus, sicut ista in locis visi-
„ bilia vel contrectabilia corporis sensibus.
„ non solùm autem rerum sensibilium in
„ spatiis positarum sinè spatiis localibus ma-
„ nent intelligibiles, incorporalesque ra-
„ tiones; verùm etiam motionum in tem-
„ poribus transeuntium sinè temporali tran-
„ situ stant etiam ipsæ utique intelligibiles
„ non sensibiles. ad quas mentis acie per-
„ venire paucorum est, non tamen sicut
„ manet quadrati corporis incorporalis &
„ incommutabilis ratio, sic manet in ea ho-
„ minis cogitatio, si tamen ad eam sinè
„ spatii localis phantasia potuit pervenire.
„ Plato persuadere conatus est, disciplinam
„ esse recordationem; sed potiùs creden-
„ dum est, mentis intellectualis ita condi-
„ tam esse naturam, ut rebus intelligibi-
„ libus naturali ordine subjuncta ista sic
„ videat in quadam luce sui generis in-
„ corporea, quemadmodum oculus car-
„ nis videt, quæ in hac corporea luce cir-
„ cumjacent, cujus lucis capax, eique con-
„ gruens creatus est; ergo ad sapientiam per-
„ tineat æternarum rerum cognitio intelle-
„ ctualis.

Argumentum 19. Sententia, quæ docet, ani-
mam

mam non posse cognosci, nisi per species rerum sensibilium, præbet occasionem errori, quòd anima & Deus sint corporei; ergo est periculosa. S. Augustinus lib. 10. de Genesi ad litt. cap. 24. sic discurrit: ,, Nulla propior ,, natura est, qua diligenter inspecta possit ,, Deus incorporaliter cogitari, quàm ea, ,, quæ ad ipsius imaginem facta est: & nihil vicinius, immò nihil consequentius, ,, quàm ut credito, quòd anima corpus sit, ,, etiam Deus corpus esse credatur. Propter ,, hoc corporalibus assuefacti sensibus nolunt ,, animam aliud esse, quàm corpus, & per ,, hoc etiam timent, de Deo credere, quòd ,, corpus non sit. ita enim feruntur in phantasias vel phantasmata imaginum, quæ ,, cogitatio de corporibus versat, ut his subtractis tanquam per inana pereundum sit, ,, reformident. ita necesse est, ut & justitiam & sapientiam pingant quodammodo in cordibus suis cum formis & coloribus, quas non possunt incorporeas cogitare. nec tamen dicunt, dum justitia ,, moventur, quem colorem, quam staturam, quæ lineamenta, vel quales formas ,, conspexerint. Sed de his jam aliàs multa ,, diximus.

Argumentum 20. Juxta receptam doctrinam humana visio dividitur in eam, quæ fit per sensus; & alteram, quæ fit per phantasiam, ac tertiam, quæ fit per intellectum; sed hæc divisio foret mala, si omnis visio intellectualis fieret per phantasiam. S. Augustinus lib. 12. de Genesi ad litt. cap. 3. sic habet: ,, Si ,, ea, quæ Paulus vidit in raptu, extra corpus visa sunt, adhuc quæri potest, utrùm ,, imagines corporum fuerunt; an ea substantia, quæ nullam corporis similitudinem ,, gerit, sicut Deus, sicut ipsa mens hominis, vel intelligentia, vel ratio, sicut vir-

,, tutes prudentia, justitia, castitas, charitas, pietas, & quæcunque aliæ sunt, quas ,, intelligendo & cogitando enumeramus, ,, discernimus, definimus, non utique intuentes lineamenta earum, vel colores, aut quomodo sonent, aut quid redoleant, aut quid ,, in ore sapiant, aut quid contrectantibus de ,, calore vel frigore, mollitudine, seu duritia, lenitate seu asperitate renuntient, sed ,, alia quadam visione, alia luce, alia rerum ,, evidentia, & ea cæteris longè præstantiore & certiore. Dein c.6. ,, Quod non imaginaliter, sed propriè videtur, & non per ,, corpus videtur, hoc ea visione videtur, ,, quæ omnes cæteras superat harum differentias explicare conabor. Ecce, in hoc uno ,, præcepto, cùm legitur, diliges proximum ,, tuum tanquam teipsum, tria genera visionum occurrunt; unum per oculos, quibus ,, ipsæ litteræ videntur; alterum per spiritum ,, hominis, quo proximus & absens cogitatur. ,, tertium per contuitum mentis, quo ipsa ,, dilectio intellecta conspicitur. in his tribus generibus primùm manifestum est omnibus, in hoc enim videtur cœlum & terra, & omnia, quæ in eis conspicua sunt ,, oculis nostris. nec illud alterum, quo absentia corpora cogitantur, difficile est insinuare: ipsum quippe cœlum & terram, ,, & ea quæ in eis videre possumus, etiam in ,, tenebris constituti cogitamus, ubi nihil ,, videntes oculis corporis, animo tamen ,, corporales imagines intuemur seu veras, ,, seu fictas, sicut imaginatio imaginari poterit. Tertium verò illud, quo dilectio ,, intellecta conspicitur, eas res continet, ,, quæ non habent imagines sui similes, quæ ,, non sunt, quod ipsæ. nam homo vel arbor vel Sol & quæcunque alia corpora ,, seu cœlestia seu terrestria & præsentia

,, viden-

„ videntur in suis formis, & absentia cogi-
„ tantur imaginibus animo impressis, &
„ faciunt duo genera visorum; unum per
„ corporis sensus, alterum per spiritum, quo
„ illæ imagines continentur. Dilectio au-
„ tem nunquid aliter videtur præsens in spe-
„ cie, qua est, & aliter absens in aliqua
„ imagine sui similis? non utique. sed
„ quantum mente cerni potest, ab alio
„ minus ipsa cernitur. primum ergo ap-
„ pellemus corporale, quia per corpus per-
„ cipitur, & corporis sensibus exhibetur.
„ secundum spirituale; & utique non est
„ corpus, quamvis corpori similis sit ima-
„ go absentis corporis, nec ille ipse obtu-
„ tus, quo cernitur. C. 10. Tertium verò
„ intellectuale mentis est proprium, ac
„ excellentius est. C. 11. Tria ista genera
„ visionum, corporale, spirituale, & in-
„ tellectuale singillatim consideranda sunt.
„ jam superiùs exemplum proposuimus,
„ quo in una sententia omnia tria viden-
„ tur genera. cùm enim legitur; diliges pro-
„ ximum tuum tanquam teipsum, corporali-
„ ter litteræ videntur, spiritaliter proximus,
„ intellectualiter dilectio conspicitur; sed &
„ litteræ absentes possunt spiritaliter cogita-
„ ri, & proximus præsens corporaliter videri;
„ dilectio autem nec per substantiam suam
„ potest oculis corporeis cerni, nec per ima-
„ ginem corpori similem spiritu cogitari,
„ sed sola mente, id est, intellectu cognosci
„ & percipi. L. 12. de Genesi ad litt. c. 23.
„ similiter discurrit his verbis: Quod
„ autem nunc insinuare satis arbitror, cer-
„ tum est, esse spiritalem quandam natu-
„ ram in nobis, ubi corporalium rerum
„ formantur imagines, sive cùm aliquod
„ corpus sensu corporis tangimus, & con-
„ tinuò formatur ejus similitudo in spiritu,
„ me-

„ memoriaque reconditur; sive cùm absentia
„ corpora jam nota cogitamus, ut ex eis for-
„ metur quidam spiritualis aspectus, quæ jam
„ erant in spiritu, antequam ea cogitaremus;
„ sive cùm eorum corporum, quæ novimus,
„ sed tamen esse non dubitamus, similitudi-
„ nes, non ita ut sunt illa, sed ut occurrit,
„ intuemur? sive cùm alia, quæ non sunt,
„ vel esse nesciuntur, pro arbitrio & opina-
„ natione cogitamus; sive neque id agenti-
„ bus, neque volentibus nobis variæ for-
„ mæ corporalium similitudinum versantur
„ in animo &c. hæc igitur natura spirita-
„ lis, in qua non corpora, sed corporum
„ similitudines exprimuntur, inferioris ge-
„ neris visiones habet, quàm illud men-
„ tis & intelligentiæ lumen, quo & ista
„ inferiora dijudicantur, & ea cernuntur,
„ quæ neque sunt corpora, neque ullas ge-
„ runt formas similes corporum, velut ip-
„ sa mens, & omnis animæ affectio. quo
„ enim alio modo intellectus nisi intelli-
„ gendo conspicitur? ita & charitas, gau-
„ dium, pax, longanimitas, benignitas,
„ bonitas, fides, mansuetudo, continen-
„ tia, & cætera hujusmodi, quibus pro-
„ pinquatur Deo, & ipse Deus. quan-
„ quam itaque in eadem anima fiant vi-
„ siones, seu quæ sentiuntur per corpus,
„ seu quæ spiritu videntur similia corpo-
„ rum, seu cum mente intelliguntur, quæ
„ nec corpora sunt, nec similitudines cor-
„ porum, est tamen aliud alio præstantius.
„ præstantior enim est visio spiritualis, quàm
„ corporalis, & rursus præstantior intelle-
„ ctualis, quàm spiritualis, corporalis enim
„ sinè spirituali esse non potest; quando-
„ quidem momento eodem, quo corpus sen-
„ su corporis tangitur, fit etiam in animo ta-
„ le aliquid; non quòd hoc sit, sed quòd si-
mile

„ mile fit; neque enim corpus sentit, sed
„ anima per corpus. non potest itaque vi-
„ sio corporalis fieri, nisi etiam spiritualis
„ simul fiat: at verò spiritualis visio sinè cor-
„ porali fieri potest, cùm absentium corpo-
„ rum similitudines in spiritu apparent, &
„ finguntur multæ pro arbitrio. item spi-
„ ritualis visio indiget intellectuali, ut di-
„ judicetur; intellectualis autem illa spi-
„ rituali inferiore non indiget; quapropter
„ arbitrior spiritualem visionem inter intel-
„ lectualem & corporalem medietatem ob-
„ tinere. C. 25. „ Illuditur autem anima si-
„ militudinibus rerum. fallitur in visione
„ corporali, cùm in ipsis corporibus fieri
„ putat, quod fit in corporis sensibus; sicut,
„ navigantibus videntur in terra moveri,
„ quæ stant. in visione autem spirituali,
„ id est, in corporum similitudinibus, quæ
„ spiritu videntur, fallitur anima, cùm ea,
„ quæ sic videt, ipsa corpora esse arbitratur,
„ vel quod sibi finxerit, hoc etiam in corpo-
„ ribus putat. at verò in intellectualibus vi-
„ sis non fallitur; aut enim intelligit, &
„ verum est; aut si verum non est, non in-
„ telligit. C. 26. Quapropter cùm rapitur
„ anima in ea visa, quæ spiritu cernuntur
„ similia corporibus, ita ut omnino à sen-
„ sibus corporis avertatur, jam divinæ ad-
„ monitionis est, ut se non corpora, sed
„ visa corporum similia spiritualiter nove-
„ rit cernere. porro autem, si quemadmo-
„ dum raptus est à sensibus corporis, ut es-
„ set in istis similitudinibus corporum, quæ
„ spiritu videntur, ita & ab ipsis rapiatur,
„ ut in illam quasi regionem intellectua-
„ lium vel intelligibilium subvehatur, ibi
„ sinè ulla corporis similitudine perspicua
„ veritas cernitur. C. 31. Sic etiam in
„ illo genere intellectualium visorum alia

sunt,

„ sunt, quæ in ipsa anima videntur, velut „ virtutes, quibus vitia sunt contraria, ut „ pietas, fides, spes, patientia; istæ quippe & hujusmodi virtutes etiam ipsę intellectualiter videntur; neque enim aut corpora sunt, aut species habent similes corporum.

Hæc argumenta, ex ratione & authoritate S. Thomæ, & S. Augustini petita, docili sufficiunt. hinc plura omitto, quæ tum ex his ipsis authoribus, tum aliis SS. Patribus adducere possem v. g. ex S. Augustino l. 4. de Consensu Evangel. c. ult., l. 83. Quæst. q. 6. & 46. & 64., l. 2. ad Simplic. q. 1. de fide invisibilium. de Civitate Dei l. 8. c. 6. & 7. & l. 11. c. 2. & 26. &c.

Argumentum 21. ex rationibus & authoritate Scoti, qui Omnium Operum tomo 3. in tract. de rerum principio. quæst. 15. num. 16. & sequentibus sic habet: „ quòd anima se intuitivè cognoscat, videtur expressis sentire Augustinus in Epistola ad Paulinum. c. 2. ubi ait: *Sensibus mentis videmus vitam nostram, voluntatem, inquisitionem, scientiam, & habitus; hæc enim intuitu mentis conspicimus; sicut enim hanc lucem corporis sensu, sic & meam voluntatem planè video, quia præsto est animi mei sensibus, atque intus mihi præsens est.* „ Quòd etiam intellectus non solum per actus, sed etiam intuitivè videat suos habitus, expresè dicit Augustinus 13. Trinit. c. 1: *fidem porro ipsam, inquit, quam videt quisque in corde suo esse, si non credit, aliter novimus; non sicut corpora, quæ videmus oculis corporeis, & per ipsorum imagines, quas in memoria tenemus, etiam absentia cogitamus; nec sicut ea, quæ non vidimus, & ex iis quæ vidimus, cogitione utrumque formamus, & memoria commendamus r-*

me-

,, *nec ſicut hominem vivum, cujus animam*
,, *etſi non videmus, ex noſtra conjicimus. non*
,, *ſic videtur fides in corde, in quo eſt, ab*
,, *eo cujus eſt. ſed eam tenet certiſſima ſcien-*
,, *tia*. Item Auguſtinus in Epiſtola ad Ne-
,, bridium videtur dicere contra illud, quòd
,, intellectus non apprehendit ſe, niſi per
,, ſpecies abſtractas à phantaſmatibus re-
,, rum corporalium. dicit enim, quòd in-
,, telligere non fit in nobis ex conjunctio-
,, ne ſenſuum, ſed intrinſecus ipſa mente
,, noſtrum intelligimus intellectum. Item
,, 7. ſuper Geneſin cap. 14. loquens de ſen-
,, ſibus corporis ait: *Cùm igitur his quaſi nun-*
,, *tiis accipiat anima, quidquid eam corpora-*
,, *lium non latet; ipſa verò uſque adeò aliud*
,, *quiddam ſit, ut cùm vult intelligere vel di-*
,, *vina, vel Deum, vel omnino etiam ſeipſam,*
,, *ſuaſque conſiderare virtutes, ut aliquid ve-*
,, *ri, certique comprehendat, ab hac ipſorum*
,, *quoque luce oculorum ſe avertat, eamque ad*
,, *hoc negotium non tantùm nullo adjumento,*
,, *verùm etiam nonnullo impedimento eſſe ſen-*
,, *tiens ſe in obtutum mentis attollat. habet-*
,, *que ipſa innumerabilia longè diſſimilia cùm*
,, *cuncto genera corporum, quæ non niſi intel-*
,, *lectu atque ratione conſpiciat, quo nullius*
,, *ſenſus carnis aſpirat*. Planè, quod dicit,
,, quòd anima nec ſe, nec virtutes ſuas ali-
,, qua ſpecie corporali aſpiciat. Experimen-
,, tum etiam videtur ad hoc facere; nam
,, dum in voluntate noſtra oritur ipſum *vel-*
,, *le*, experior ipſum *velle*, & quod ſenſu in-
,, teriori ſentio ipſum *velle*; ergo tale *vel-*
,, *le* ſenſus interior intuetur. Item, ſi ani-
,, ma eſſet in corpore, quo nullo modo poſ-
,, ſet uti, non apprehenderet ſpecies ſenſi-
,, ſibiles. ut enim dicit Auguſtinus l. 6. Mu-
,, ſicæ c. 11. impoſſibile eſt cœcum à Nativita-
,, te fingere imagines coloris. Certum eſt

,, au-

„ autem, quòd talis anima in tali corpore „ se apprehenderet, ut patet per Avicennam 6. Natural. tract. 1. c. 1. ubi dicit; „ quòd si crearetur unus homo & poneretur per impossibile in aere, ita quòd ejus „ membra non sibi cohærerent, sed omnia „ essent distincta, nec aliquod de suis membris perciperet, nec de aliis, non dubitaret, sed affirmaret se esse. Ex quo patet, „ quòd anima in corpore apprehendit se „ esse, & nulla specie recepta indiget. & „ quia apprehensio *quia est*, quærit *quid sit*, „ non necessariò indiget specie alicujus exterioris corporis, sed per actus suos intimos, quos experitur in se, ut se vivere. „ velle, desiderare, & similia, dum venit „ in sui notitiam.

Et est advertendum, quòd de cognitione „ ista possumus loqui dupliciter; vel quoad „ hujus inquisitionis initium, & inchoationem, qua anima inquirit de se, vel quoad hujus cognitionis terminum, & consummationem. si loquamur primo modo, „ sic anima priùs cognoscit actus suos, utpote velle, intelligere, desiderare, & similia; & ex notitia actuum sinè aliqua „ alia specie cognoscit se esse, & de actibus suis, quia sunt, & qui sunt. undè impossibile est, quòd anima se, vel habitus „ suos intueatur, nisi priùs etiam habita „ notitia de actibus suis sensu interiori, quo „ experimentatur actus suos interiores spirituales, sicut sensu corporali particulari „ experimantatur res corporales exteriores. Hucusque Scotus, qui eo loci fusè explicat suam mentem.

Obje-

Obiectiones.

Obj. 1. Scotus in libros sententiarum docet; animam se non posse cognoscere sine speciebus rerum sensibilium; ergo malè attrahitur in probationes. ant. prob. in 2. sent. dist. 3. quæst. 7. §. ad argumenta principalia. ad 2. sic habet, Intellectus noster pro „ statu isto non est natus moveri immedia„ tè, nisi ab aliquo immaginabili vel sen„ sibili extra priùs moveatur. non enim po„ test statim intelligere se nullo alio intel„ lecto; quia non potest statim moveri à „ se propter ordinem potentiarum ejus ne„ cessarium pro statu isto ad imaginabi„ lia.

Resp. Scotum hic solùm docere, quòd anima nullam possit elicere cognitionem, quin priùs ad cognoscendum excitetur à sensu vel phantasia; quod & nos docemus; non tamen propterea negat, quòd anima cognoscat ipsam cognitionem, & reliquos actus internos in seipsis. num. 25. de rerum principio q. 15. sic habet: „ In hoc residet hu„ jus quæstionis inquisitio, quòd anima hu„ mana cognoscit se esse, & corpori inesse „ per actus suos intrinsecos, & extrinsecos „ absque specie; illos autem actus cognoscit „ absque specie sola mentis experimentatio„ ne, ita quòd isti actus absque omni spe„ cie sunt ratio cognoscendi, quòd ipsa est „ etiam in corpore. Posteà considerat con„ ditionem actuum, quid sint, quo cognito „ cognoscit quid sit potentia, à qua actus „ procedit; ita ut prima notitia, quid sit „ actus, sit sibi ratio absque omni specie co„ gnoscendi, quid ipsa sit, cognito ergo, „ quid sit potentia cognoscitur substantia

„ ani-

„ animæ, quid ſit: intuitivè ſe aſpicit, dum
„ ſe à formis & imaginibus corporalibus
„ abſtrahit. hanc autem intuitivam cogni-
„ tionem ſui & habituum ejus puto fieri per
„ ſpeciem differentem ab actu, ita quòd
„ anima unica cognitione intuitiva ſe & ſuos
„ habitus cognoſcit per ſpeciem non im-
„ preſſam propriè (nam ita dicitur reſpe-
„ ctu rerum extrinſecarum) ſed per expreſ-
„ ſam, quam ex reflexione ſui ipſius ſupra
„ ſe exprimit. Si verò dicatur, quod ani-
„ ma eſt ſibi præſens, & habitus ſunt ſibi
„ præſentes. dicendum, quòd licèt ſint præ-
„ ſentes pro eo quòd non diſtant ab ea, ta-
„ men non ſunt ſibi præſentes in ratione
„ cognoſcibilis niſi eam moveant.

Obj. 2. D. Thomas negat, mentem poſſe cognoſci niſi tantùm per ſpecies rerum ſenſibilium. De verit. quæſt. 10. art. 8. C. ſic dicit: „ Cognitio, qua natura animæ cogno-
„ ſcitur, poteſt conſiderari quantum ad ap-
„ prehenſionem, & quantum ad judicium.
„ ſi conſideretur quantum ad apprehenſio-
„ nem, ſic dico, quòd natura animæ cogno-
„ ſcitur per ſpecies, quas à ſenſibus abſtra-
„ himus. Et q. 10. a. 6. C. Verum eſt, quòd
„ ſcientiam à ſenſibilibus mens noſtra ac-
„ cipit.

Reſp. D. Thomam loco citato ſeipſum explicare, dum docet, quòd anima ſe non cognoſcat, niſi occaſione præcedentis cognitionis ſenſibilium. Poſtquam enim anima per objecta ſenſibilia fuit excitata ad eliciendam aliquam cognitionem circa res ſenſibiles, tunc anima primùm incipit cognoſcere ſuam cognitionem, & alios actus internos conſequentes ad cognitionem; ſed eam cognitionem ſuam, & alios actus internos ſubſequentes non cognoſcit per ſpecies rerum ſenſibilium, ſed in ſeipſis. De veri-

tate.

tate. quaest. 10. artic. 6. ad. 2. sic habet:
„ Per formam, quae à rebus accipitur,
„ sensus manuducitur in cognitionem ex-
„ teriorum accidentium; intellectus verò
„ pervenit ad nudam quidditatem rei se-
„ cernendo eam ab omnibus materialibus
„ conditionibus; undè pro tanto dicitur
„ cognitio mentis à sensu originem habe-
„ re, non quòd omne illud, quod mens
„ cognoscit, sensus apprehendat; sed quia
„ ex his, quae sensus apprehendit, mens in
„ aliqua ulteriora manuducitur. Et art. 8.
„ C. ait: Quantum ad apprehensionem di-
„ co, quòd natura animae cognoscitur per
„ species, quas à sensibus abstrahimus; sicut
„ enim materia prima est in potentia ad
„ omnes formas sensibiles, ita intellectus
„ noster ad omnes formas intelligibiles, &
„ ideo sicut materia non est sensibilis ni-
„ si per formam; ita intellectus non est
„ intelligibilis nisi per speciem superindu-
„ ctam; unde mens non potest seipsam in-
„ telligere, ita quòd seipsam immediatè ap-
„ prehendat; sed ex hoc, quòd apprehendit
„ alia, devenit in sui cognitionem. sic igitur
„ patet, quòd mens cognoscit seipsam quo-
„ dammodo per essentiam suam, quodam
„ verò modo per speciem, quodam verò
„ intuendo inviolabilem veritatem.

Caeterùm quòd D. Thomas doceat, etiam essentiam seu quidditatem rerum sensibilium intelligi sinè phantasmate, ex sequentibus patebit. in Summa part. 1. qu. 17. ar. 2. ad 1. & par. 1. qu. 17. ar. 2. ad 3. & par. 1. qu. 17. ar. 2. C. & par. 1. qu. 85. ar. 6. C. & par. 1. quaest. 56. ar. 1. ad 2. & par. 1. quaest. 58. ar. 5. C. & part. 1. quaest. 17. art. 3. C. sic habet:
„ Circa propria objecta sensibilia sen-
„ sus non habet falsam cognitionem, & hinc

„ hinc falsitas non dicitur esse propria sensui, quia decipitur circa proprium objectum. undè etiam intellectus circa proprium objectum non fallitur; quia sicut res habet esse per propriam formam, ita virtus cognoscitiva habet cognoscere per similitudinem rei cognitæ; undè sicut res naturalis non deficit ab esse, quòd sibi competit secundùm suam formam, ita virtus cognoscitiva non deficit in cognoscendo, respectu illius, cujus similitudine informatur. sicut autem sensus directè informatur similitudine propriorum sensibilium, ita intellectus infotmatur similitudine quidditatis rei; undè circa quod, quid est, intellectus, non fallitur, sicut nec sensus circa sensibilia propria. Et p. 1. q. 58. a. 5. C. sic ait: „ Objectum intellectus. 3. *De anima*, tantùm ponitur, *quòd quid est*, apprehendendo essentias rerum. In hunc modum dicitur, quòd intellectus circa proprium objectum, nempe, quòd quid est, semper verus sit, & intelligendo quidditates simplices non est falsus, quia vel totaliter non attinguntur, & nihil intelligimus de eis, vel cognoscuntur ut sunt. Et p. 1. q. 84. a. 7. C. & 1. p. q. 85. a. 5. ad 3., & p. 1. q. 85. a. 1. C. & ad 1. & 2. & 5. sic habet: Objectum humani intellectus proprium est quidditas, seu natura in materia corporali existens, non tamen sicut est in tali materia; cognoscere autem id, quod est in tali materia, est abstrahere formam à materia individuali, quam repræsentant phantasmata. dicendum verò, quòd intellectus noster abstrahat species intelligibiles à phantasmatibus, inquantum considerat naturas rerum in universali; dico enim, quòd ea, quæ pertinent ad rationem speciei cu-

„ jus-

„ juslibet rei materialis, pura lapidis aut hominis, aut equi, possunt considerari sine „ principiis individualibus, quæ non sunt „ de ratione speciei; & hoc est abstrahere „ universale à particulari, vel speciem intelligibilem à phantasmatibus, considerare scilicet naturam speciei absque consideratione individualium principiorum, „ quæ per phantasmata repræsentantur, observandum autem, quòd in definitionibus „ ponatur materia; & ideo intellectus abstrahit speciem naturæ à materia sensibili „ individuali, non autem à materia intelligibili communi, sicut ens, unum, substantia, quæ possunt esse absque omni „ materia.

Obj. 3. Si discursus S. Augustini esset bonus, tunc sequeretur 1. quòd anima deberet se semper cognoscere, quia semper est sibi præsens. 2. Quòd anima semper debeat se totam agnoscere, quia non habet partes. 3. Quòd Philosophus non habeat perfectiorem animæ notitiam, quàm infans in utero materno in primo momento, quo anima vel creatur, vel incipit sentire. sed hæc omnia sunt falsa.

Resp. Ad 1. juxta S. Augustinum animam solùm tunc à seipsa cognosci, quando actu de se cogitat, id est, quando actu gignit cognitionem suiipsius; tunc enim verum est, quòd anima non possit se ignorare, quia objectum cognitionis est intimè præsens cognitioni. cùm autem illa cognitio non necessariò exprimat omnes perfectiones animæ, aut non necessariò convertatur ad omnes perfectiones animæ ut formaliter, clarè, ac distinctè cognitas, non sequitur, quòd anima semper se totam cognoscat, nisi realiter tantùm. & cùm illa cognitio excitari debeat per sensus, & ad varias animæ perfectiones

con-

converti per discursum, non sequitur, quòd anima infantis habeat tam perfectam sui notitiam, quàm anima Philosophi, nisi habitualiter tantùm; inquantum anima infantis habet in seipsa media aquirendi sui notitiam. ex quo patet responsio ad 2. & 3. Hanc esse mentem S. Augustini, patet ex sequentibus. l. 9. de Trinit. c. 3. 4. 5. 6. dicit:
„ Duo sunt, mens & notitia ejus cùm se
„ novit, & l. 14. de Trinit. c. 5. & 6. - tanta
„ est cogitationis vis, ut nec ipsa mens se
„ quodammodo in conspectu suo ponat, nisi
„ quando se cogitat. mens igitur, quando
„ se cogitatione conspicit, gignit intelle-
„ ctum hunc & cognitionem suam. nam ita sa-
„ nè gignit istam notitiam suam mens, quan-
„ do cogitando se intellectam conspicit, tan-
„ quam sibi ante incognita fuerit; sed ita si-
„ bi nota erat, quemadmodum notæ sunt res,
„ quæ memoria continentur, etsi non cogi-
„ tentur. (nempe habitualiter) Et de Trinit. l. 9. c. ult. „ Liquidò tenendum est, quòd
„ omnis res, quamcunque cognoscimus, con-
„ generat in nobis notitiam sui; ab utroque
„ enim notitia paritur, à cognoscente, & co-
„ gnito. itaque mens, cùm seipsam cogno-
„ scit, sola parens est notitiæ suæ, cognitum
„ enim & cognitor ipsa est.

Obj. 4. Impossibile est, quòd anima aliquid cogitet, quin simul volvat in cerebro signa quædam suorum conceptuum, nempe vel ipsa verba, quibus tacitè nobiscum loquimur, vel alias notas eorundem conceptuum; ob quod dicitur, in iis hominibus non deprehendi usum rationis, qui à nativitate simul muti ac surdi sunt. Ergo nequit anima quidquam intelligere sinè speciebus rerum sensibilium.

Resp. Me non negare, quòd anima, dum cogitat, semper volvat in cerebro quasdam

notas suorum conceptuum; sed cùm notæ illæ non sint signa naturalia, quæ sua similitudine repræsentent objectum, sed tantùm signa ex beneplacito ac istitutione hominum, non cognoscuntur objecta in his signis, sed cum his signis. verb. grat. pulsus campanæ in turri est signum incendii, hedera vini vendibilis, vox Petrus cujusdam hominis; nec tamen cognoscimus incendium per species campanæ, nec vinum per species hederæ, nec hominem per species vocis, tanquam per medium *in quo*; sed tantùm tanquam per medium, *cum quo* simul cognoscitur significatum. Quod dicitur de mutis ac surdis, verum non est. ipsemet novi talem puerum, qui monstrat operationes planè non nisi provenientes ab usu rationis. cur enim talis homo non possit sibimetipsi formare notas eorum conceptuum, qui ipsi nascuntur ex usu reliquorum sensuum?

Obj. 5. Aristoteles 3. *de anima* dicit: *Intellectus nihil intelligit sinè phantasmate*; ergo nec seipsum. Atqui phantasma tantùm habetur per species rerum sensibilium; ergo.

Resp. Animam nihil intelligere sinè phantasmate, id est, sinè notis ac signis suorum conceptuum, prout object. 4. explicatum est. sed ex hoc non sequitur, quòd omnia cognoscantur in ipso phantasmate, tanquam in imagine objecti.

Obj. 6. Aristoteles 3. *de Anima* dicit: quòd *intellectus seipsum cognoscat, sicut & alia*. sed alia non cognoscit per essentiam suam, sed per species rerum sensibilium.

Resp. Intellectum se cognoscere, sicut alia, in quantum etiam se cognoscit per cognitionem à se distinctam, sicut alia. quoad modum verò cognitionis non instituitur paritas.

Obj. 7. Ea, quæ per essentiam suam ac intuitivè videntur, cognoscuntur certissimè, & sinè errore; sed taliter non cognoscitur ab omnibus anima, cùm multi illam putaverint esse aerem, aut ignem &c.; ergo non ab omnibus videtur anima intuitivè.

Resp. Neminem errare circa id, quòd de anima cognoscit. omnes cognoscunt 1. se sentire, velle, cognoscere, vivere &c. 2. Se posse sentire, posse velle, itaque omnes intuitivè vident actus suos, & potentias; sed in hoc errant, quòd his rebus intuitivè cognitis conjungant alias naturas, verb. grat. aerem, aut ignem. licèt enim præsumi possit, quòd Deus cum iis perfectionibus, quas circa animam cognoscimus, identificaverit alias perfectiones nobis incognitas, non tamen rectè creditur, eas perfectiones incognitas esse natura aeream, vel igneam. Cumque perfectiones illæ, quæ in anima sunt nobis incognitæ, longè plures sint, quàm eæ, quas cognoscimus, simpliciter dici debet, essentiam animæ ac quidditatem esse nobis incognitam. nos enim, qui animam tantùm cognoscimus per actus suos, nullam aliam animæ perfectionem cognoscimus, nisi relativam ad actus, nempe potentias animæ; alias perfectiones animæ absolutas verb. gratia pulchritudinem, magnitudinem &c. omnino non cognoscimus.

Obj. 8. Anima nostra est forma conjuncta materiæ; sed omnis hujusmodi forma cognoscitur per abstractionem formæ à materia, & à materialibus conditionibus; ergo anima cognoscitur per speciem abstractam à materia & rebus sensibilibus.

Resp. Animam quidem esse conjunctam materiæ, sed non repræsentari animæ, ut idem

idem cum materia, ſicut alias formas, quæ; dum ſunt in materia, tantùm per ſenſus exteriores deteguntur; ut ſic repræſententur ſimul cum materia, in qua ſunt. Quòd ſi verò anima repræſentaretur ut immerſa materiæ, ne ſic quidem cognoſceretur per ſpecies rerum ſenſibilium; quia cognoſceretur per ſpeciem abſtractam à materia, id eſt, ſeparatam à cognitione ac ſpeciebus materiæ. non enim illæ ſpecies debent vocari abſtractæ à materia tantùm, quæ ſunt deſumptæ ac mutuò acceptæ à rebus ſenſibilibus, ſicque tranſlatæ ad rem aliam non ſenſibilem; ſed etiam illæ ſpecies dicuntur abſtractæ à ſenſibilibus, & à materia, quæ conveniunt rei immerſæ materiæ, quæ tamen ſeparantur à ſpeciebus ipſius materiæ; ſicque ſeparatæ ac velut abſtractæ intelliguntur; quod contingit circa omnes formas ac perfectiones ex ſuo genere immateriales, ſed tamen conjunctas cum materia; quando enim cognoſcuntur ſinè materia, in qua ſunt, intelliguntur immaterialiter, ſecundùm ſe, ac intuitivè.

Obj. 9. Intelligere non eſt actus animæ tantùm, ſed *conjuncti*, ut dicitur l. 1. de anima. nunquam enim cogitamus, quin ſimul operetur cerebrum; cujus ſignum eſt, quòd per cognitiones quamvis abſtractas defatigetur cerebrum; immò ſentimus majorem defatigationem cerebri poſt ſtudium ac cognitionem rerum abſtractarum, quàm poſt cognitionem rerum ſenſibilium; ergo clarum eſt, quòd in cognitione rerum inſenſibilium operetur phantaſia.

Reſp. Jam ſuprà ad object. 4. nos explicaſſe, quomodo cum cognitione rerum immaterialium ſemper in cerebro volvantur notæ ac ſigna talium conceptuum; non ſic, quaſi illæ notæ forent imago ac ſpecies objecti,

sed quòd moneant mentem de priori conceptu, dum opus erit. In hoc ergo consistit defatigatio cerebri, dum consideramus res abstractas; quòd difficile sit, semper ad tam novos ac multiplices conceptus abstractos cerebro imprimere identidem novas notas ac signa.

Obj. 10. Potentiæ cognoscuntur per actus; actus cognoscuntur per objecta; ergo ultimatò essentia animæ cum suis potentiis & actibus cognoscitur per objecta actuum, quæ sunt res sensibiles.

Respond. Prima objecta actuum potentiæ intellectivæ & volitivæ fortè quidem esse singularia sensibilia; sed postea ipsimet actus, nempe cognitio & volitio, incipiunt esse objectum aliorum actuum; si itaque hi actus reflexi supra actus directos intelliguntur per objecta, clarum est, quòd actus directi tanquam objectum actuum reflexorum debeant esse cogniti in seipsis, inquantum ab iis præscinditur objectum sensibile.

Obj. 11. Sicut se habet sensus ad sensibile, sic se habet intellectus ad intelligibile: Sed inter sensum & sensibile requiritur aliqua distantia. sic verb. grat. oculus non potest videre seipsum per essentiam suam; ergo nec intellectus potest se intelligere per essentiam suam.

Respond. Tunc requiri distantiam inter objectum & sensum, quando impressio objecti in sensum fit per motum localem, prout contingit circa visionem. Sed non hoc idem fieri debet, ubi potentia non dependet à motu locali objecti per intermedium, prout contingit in intellectu & phantasia, quæ sæpe de seipsa somniat aut cogitat. Disparitas est, quòd sensus se habeant passivè recipiendo impressionem ab objecto; intellectus se habeat acti-

vè,

vè, semetipsum convertendo ad objectum.

Obj. 12. Juxta commune axioma; *Nihil est in intellectu, quod priùs non fuit in sensu;* ergo est anima.

Respond. Hoc axioma tantùm intelligendum esse de rebus sensibilibus, quæ nunquam intelliguntur, nisi priùs sentiantur; sic cœcus nunquam intelliget colores, nisi eos videat.

Objic 13. Si anima cognosceret seipsam intuitivè, tunc eodem modo cognosceret Angelos & Deum; sed hoc non potest dici; aliàs frustra nobis proponeremus Angelos & Deum sub humana specie.

Respond. Eas perfectiónes, quas cognoscimus de anima, etiam à nobis cognosci de Angelis, aut Deo. Sed sicut de anima tantùm cognoscimus paucas perfectiones relativas ad actus, verb. grat. potentiam volitivam, intellectivam &c. sic de Angelis, aut Deo tantùm paucas similes perfectiones cognoscimus. Sicut ergo intellectis pauculis perfectionibus de anima nemo potest dicere, se comprehendisse naturam, essentiam, ac quidditatem animæ simpliciter, sic nec ob paucas perfectiones naturæ Angelicæ cognitas potest dici, eandem naturam simpliciter cognitam fuisse; ideo rectè proponitur populo sub specie humana.

QUÆSTIO II.

An mundus realis sit simillimus mundo intellectuali?

VIdimus in præcedente quæstione, à nobis non solùm cognosci res materiales sed & spirituales. Nunc examinandum, an mundus realis sit per omnia similis nostris conceptibus, quos formamus de mundo, & quos propterea voco mundum intellectualem? ex hujus enim quæstionis resolutione dependet totum systema Philosophiæ Peripateticæ; si enim ille mundus, qui depingitur in mente nostra, est simillimus mundo reali, clarum est, quòd in mundo reali debeant reperiri eædem formæ, accidentia, modi, relationes, ac mutationes earum, qualiter reperiuntur in mundo intellectuali. Porro similitudo hæc mundi realis & intellectualis vel potest esse per analogiam, sicut ovis, leo, petra, & similes figuræ habent similitudinem cum Christo; vel potest esse similitudo entitativa, ac formalis; qualis datur inter duo entia, quæ specie, & univocè conveniunt. sicut v. g. Angelus, & lapis univocè conveniunt quoad existentiam, homo & equus quoad rationem animalis, duo ova quoad albedinem, vel rotunditatem.

Dico I. *Mundus realis est simillimus mundo intellectuali*, id est, nostri conceptus conveniunt cum objectis, quæ repræsentantur.

Argumentum I. Possibilis est talis similitudo mundi realis cum intellectuali; ergo datur. In antecedenti non potest ostendi im-

implicantia, ut patebit ex solutione objectionum. *conseq. prob.* Si talis similitudo est possibilis, tunc eoipso hypothesis Peripatetica erit omnium hypothesium optima, ac Deo dignissima: Sed si hoc, eoipso datur; ergo. M. probat. hæc sola hypothesis exhibet mundum simillimum mundo ideali, qui est in mente divina, Angelica, & humana, simulque præbet minimam deceptionis occasionem homini; ergo est optima; quia nihil potest esse melius, nisi quod est simillimum causæ ideali.

Argumentum 2. Datur veritas; ergo etiam datur similitudo conceptuum cum objectis, quæ repræsentantur ut existentia extra nos. cons. prob. veritas est summa & omnimoda similitudo conceptuum ad objecta sine ulla dissimilitudine; ergo si datur veritas, etiam dabitur similitudo ad objecta vera; quæ repræsentantur ut existentia extra nos, quia si talis similitudo non esset perfecta fundans eundem conceptum ex parte terminorum consimilium, jam non esset omnimoda similitudo. ant. prob. quando dicimus nos habere conceptum verum rei, aut rem esse veram, dicimus rem sic se habere à parte rei extra mentem, prout repræsentatur in mente: Atqui hoc non contingeret, si non daretur omnimoda similitudo inter conceptus & objecta; ergo. *m.* prob. quando dicimus, objectum sic se habere à parte rei extra mentem, prout repræsentatur in mente, eoipso dicimus, omnes partes nostrorum conceptuum objectivas esse similes objecto, secundùm omnes suas partes hìc & nunc repræsentatas considerato: Atqui hoc non contingeret, si non daretur omnimoda similitudo; ergo. M. probat. quando dicimus, objectum sic se habere, prout repræsentatur in mente, eoipso tacitè affirmamus

C 4 pro-

propositionem hanc copulativam: Hæc pars nostrorum conceptuum est similis objecto, & illa, & ista &c. ergo anteced. probat. à pari. quando dico: *Petrus gladiatus velociter currit*, eoipso affirmo tot veritates, in quot hæc propositio est resolubilis; ergo etiam dum dico: rem se habere, prout repræsentatur in mente, affirmo similitudines tot partium in quot partes objectum vel conceptus est resolubilis; sic etiam dum dico: unam immaginem esse simillimam alteri, aut ovum ovo simillimum, nullam excipio perfectionem utriusque capacem similitudinis.

Itaque solùm probandum est primum antecedens: quòd detur veritas respectu eorum objectorum, quæ repræsentantur tanquam existentia extra mentem in mundo reali. Sic probo: ea, quæ existunt in mente, sunt intimè cognita, ut patet ex prima quæstione; ergo solùm illa pertinent ad mentem, quæ sic repræsentantur, ut non possint repræsentari tanquam existentia extra mentem; econtrà, quæ non taliter repræsentantur tanquam actus mentis, certissimè non sunt tantùm in mente, itaque voluptas, dolor, sensatio &c. cùm nunquam possint repræsentari tanquam existentia in objecto causante dolorem, vel voluptatem, pertinebunt ad mentem, cujusque erunt affectiones; econtrà color, lux, cùm possint repræsentari ut existentia in objecto, eoipso non erunt purus actus vitalis & affectio mentis, sed aliquid ex sua natura commune menti & objecto. Cùm ergo Deus sequatur naturam & aptitudinem rerum, dabitur veritas respectu talium objectorum, ut eodem modo sint extra mentem, quo modo sunt in mente.

Argu-

Argumentum 3. Talia sunt objecta mentis, qualia per simplicem apprehensionem sinè compositione, & discursu intelliguntur; sed objecta sensuum sinè compositione aut discursu statim per primam apprehensionem intelliguntur ut existentia extra mentem; ergo. *m.* prob. non sentimus, ullum nos ferre judicium de modo existendi verb. grat. albedinis in muro; ergo non nos componimus albedinem cum muro; sed albedo ut jam composita cum muro ingeritur menti, & sic ingesta apprehenditur, *Confirm.* quando intelliguntur à nobis actus interni, simul etiam intelligitur eorum modus existendi essentialis, activus, vel passivus; ergo, si intelliguntur tales formæ rerum sensibilium, ut advenientes, ut receptæ, ut impressæ, ut afficientes animam tanquam recipientem, & se habentem passivè, erit impossibile, quòd hic modus existendi non sit essentialis formis sensibilibus; & sic certò advenient menti ab extra.

Argumentum 4. Si non daretur perfecta similitudo mundi realis cum mundo intellectuali, tunc deciperentur omnes homines à Deo, dum universim omnes antecedenter ad omnem discursum sinè hæsitatione affirmant, dari in mundo verb. grat. colorem, sonum, & similes alias formas sensibiles, aut insensibiles, quales apprehenduntur ut existentes in mundo; sed hoc non potest dici, cùm Deus non sit causa erroris, maximè talis, qui difficulter posset deponi; ergo. M. probat. illud universale hominum judicium non potest habere aliam causam, quàm universale quoddam lumen naturale, in quo videtur ea veritas. Si enim haberet aliam causam, verb. gr. præcipitantiam mentis, prout vult

Cartesius, qua judicamur v. gr. colorem esse cum corporibus conjunctum, eo quòd menti simul cum idea corporum innascatur idea colorum; si, inquam, haberet hanc causam, vel ea præcipitantia judicii haberet hanc causam, vel ea præcipitantia judicii haberet causam necessariam, vel contingentem? si haberet causam necessariam, iterùm Deus esset causa erroris. Si haberet contingentem, non deberet error esse universalis, eo quòd contingentia non procedant uniformiter.

Item, si hic error proveniret à judicio erroneo, & non à simplici apprehensione; tunc vel motiva hujus judicii sunt omnibus demonstrativa & evidentia, vel non? si sunt omnibus hominibus demonstrativa, iterùm Deus esset Author hujus erroris, eò quod poneret omnia illa motiva demonstrativa, Si non sunt demonstrativa, deberet saltem intellectus dubitare, formidare de opposito, & aliquando suspendere judicium, & interrogatus hæsitare aliquantulum: sed hoc iterùm non fit; omnes enim clamant, dari in mundo colorem, & sonum vocis simillimum illi, quem intelligimus, dum videmus, vel audimus. Aliter contingit circa objecta, in quibus intervenit humanus error; vel enim occasiones erroris sunt tantùm particulares respectu paucorum hominum, qui delati ad eas errandi ac ferendi judicium erroneum occasiones, errant; vel in iisdem occasionibus erroris positi non judicant omnes eodem modo; vel judicant hæsitanter. verb. gr. si apparet baculus fractus in aqua, vel omnes stellæ in æquali distantia &c. si interrogem rusticum, aut puerum, utrùm revera baculus sit fractus, vel an revera omnes stellæ sint in æquali à terra di-

stan-

ſtantia, deliberabit priùs, & ſi feret judicium, vel certi ſtatuet, aut certè omnes homines id pro certo habebunt. Itaque univerſale hominum judicium de conformitate mundi realis cum intellectuali non provenit ex judicio humano, ſed ex apprehenſione, quæ ſemper provenit à lumine naturali.

Argumentum 5. Datur aliquod lumen internum mentis, in quo videntur multæ veritates; ergo etiam illæ veritates, quæ dirigunt ac movent totum hominem cum omnibus ſuis appetitibus antecedenter ad omnem diſcurſum, & operationem hominis, videntur in illo lumine, quod eſt revelatio Dei naturalis. Atqui æſtimabilitas rerum ſenſibilium ob earum pulchritudinem, earum appetibilitas ob eandem pulchritudinem, cognoſcibilitas Dei ex pulchritudine mundi &c. ſunt tales veritates; ergo. *m.* prob. ſic omnes judicant verum eſſe, quod Sapient. 13. ſcribitur: Solem & Lunam Deos putaverunt, quorum ſi ſpecie delectati Deos putaverunt, ſciant quanto his dominator eorum ſpecioſior eſt. Speciei enim generator hæc omnia conſtituit; à magnitudine enim ſpeciei & creaturæ cognoſcibiliter poterit creator horum videri.

Argumentum 6. Si mundus realis non eſt per omnia ſimilis mundo intellectuali, tunc Neoterici non poterunt ex ratione naturali demonſtrare exiſtentiam mundi; ſed poterit dici, vel nos omnia videre in Deo, prout voluit P. Malebranche, vel poterit dici, nihil aliud dari, quàm unam mentem, prout voluit Protagoras apud Platonem, Spinoza, & Athei; vel denique poterit dici, nihil aliud dari quàm infinitas animas, prout non ita longè abeſt à ſy-

stemate Leubnizii. Quomodo enim evinces, dari mundum materialem? videamus probationes vestras ex Cartesio, qui lib. 2. Princip. Philosoph. num. 1. sic habet: „ Etsi „ nemo non sibi satis persuadeat, res ma„ teriales existere, quia tamen hoc à no„ bis paulò antè in dubium revocatum est, „ inter primæ nostræ ætatis præjudicia nu„ meratum, nunc opus est, ut rationes in„ vestigemus, per quas id certò cognosca„ tur. nempe quidquid sentimus, procul „ dubio nobis advenit à re aliqua, quæ à „ mente nostra diversa est; neque enim est „ in nostra potestate efficere, ut unum po„ tiùs quàm alterum sentiamus, sed hoc „ à re illa, quæ sensus nostros afficit, pla„ nè pendet. Quæri quidem potest, an res „ illa sit Deus, an quid à Deo diversum; „ sed quia sentimus, sive potiùs à sensu „ impulsi clarè ac distinctè percipimus ma„ teriam quandam extensam in longum, „ latum, & profundum, cujus variæ par„ tes variis figuris præditæ sunt, ac variis „ motibus cientur, ac etiam efficiunt, ut „ varios sensus habeamus colorum, odo„ rum, doloris &c. si Deus immediatè per „ seipsum istius materiæ extensæ ideam men„ ti nostræ exhiberet, vel tantùm si effi„ ceret, ut exhiberetur à re aliqua, in qua „ nihil esset extensionis, nec figuræ, nec „ motus; nulla ratio potest excogitari, „ cur non deceptor esset putandus. ipsam „ enim clarè intelligimus tanquam rem à „ Deo, & à nobis sibi à mente nostra di„ versam, ac etiam clarè nobis videre vi„ demur, ejus ideam à rebus extra nos po„ sitis, quibus omnino similis est, adveni„ re. Atque ideo concludendum, rem „ quandam extensam existere. Ita Carte„ sius. Nemo autem non videt, totum ar-

„ gu-

„ gumentum Cartesii posse retorqueri in „ aliis formis rerum sensibilium, quæ et- „ iam repræsentantur ut existentes in mun- „ do reali, verb. gr. video materiam ex- „ tensam in campis & sylvis, sed video „ ex parte hujus materiæ colorem viridem: si hic non est extra mundum intellectualem, nec illa demonstrabitur esse extra ideas, quæ sunt in mente Dei, vel mea. Multò minus poruerunt mihi demonstrare existentiam mundi realis Leubniziani, nisi simul admittant in eodem mundo existentiam omnium formarum, quæ intelliguntur in illo mundo: semper enim posset in illo systemate dici, extensionem & reliquas proprietates mundi realis esse tantùm affectiones substantiæ cogitantis, & modificationem Monadum, in quibus continetur mundus idealis. Si enim in anima, & Monade continetur totus mundus idealis, cur non possit à me videri ille mundus idealis? si autem potest videri ille mundus idealis, undè ostendent, à me videri alium mundum realem? Itaque aut totus mundus objectivus intellectualis collocandus est realiter & corporaliter extra mentem, aut non dabitur ullus mundus realis.

Argumentum 7. Totus ille mundus objectivus, quem concipio ut existentem in mente, potest concipi, ut ponibilis per Omnipotentiam extra mentem; ergo ab illa Omnipotentia fuit positus extra mentem. prob. cons. si ille mundus est ponibilis extra mentem, tunc potest etiam dari lumen naturale, in quo Deus nobis manifestet hanc primam veritatem contingentem, quòd nempe actu posuerit hunc mundum extra mentem: Sed si potest dari tale lu-

lumen, tunc Deus actu posuit illum mundum extra mentem; ergo. *m.* prob. si potest dari tale lumen, tunc luminis illius officium & character erit, ut persuadeat veritates contingentes statim primo aspectu sinè ullo motivo, easque persuadeat omnibus, & persuadet invincibili inclinatione sinè ulla hæsitatione ac formidine; si autem hic est character & officium luminis naturalis, tunc actu Deus posuit extra mentem totum mundum intellectualem objectivum; ergo. *m.* prob. si hoc est officium & character luminis naturalis, tunc persuasio omnium hominum antecedens omnem discursum, firma, & sinè ullo motivo assumpta circa hanc veritatem contingentem, quòd mundus realis sit creatus conformiter ad mundum objectivum intellectualem, non potest referri ad aliam causam nisi ad lumen naturale ab Omnipotente inditum; sed si hanc habet causam, eoipso positus est ille totus mundus extra mentem; ergo.

Argumentum 8. Ratio rejiciendi universale hominum præjudicium, cur mundus realis sit per omnia simillimus mundo objectivo intellectuali, est prorsus frivola; ergo. ant. prob. Ratio illud præjudicium rejiciendi est hæc; quòd nempe, prout Cartesius & Arnoldus author *Artis cogitandi*, asserunt: habeam quidem claram ideam coloris, lucis, soni &c. dum ea concipio ut existentia in mea mente; nullam verò eorundem ampliùs claram ideam habeam, dum ea concipio ut existentia extra me, & inter corpora. Jam verò quid posse esse miserabilius hac ratione? cur enim non habeam charam ideam cubi verb. g. rubei, aut albi? Cur non possim concipere aliquid ex suo genere non corporeum, nec extensum,

sed.

sed spirituale, quòd tamen ob fines naturæ soli Deo & Philosophis cognitos sit perpetuò conjunctum, & alligatum rei extensæ & corporeæ? cur possim concipere animam humanam spiritualem propter connexionem naturalem coextensam esse cum glandula pineali, vel cum cerebro, vel cum toto corpore, & non possim concipere albedinem, lucem, Musicam, & similia entia ex suo genere non corporea, esse tamen coextensa cum corpore? & si sunt coextensa, cur non possint etiam ipsa vocari corporea, supposito, quòd in existendo unicè dependeant à corpore? denique, si ob motum spirituum in nervis sensoriis verb. gr. opticis aut acusticis possunt in anima excitari hæ formæ, & intereunte illo motu iterùm perire in anima, cur Deus non potuerit dependenter ab eodem motu minimarum partium producere easdem formas in ipso corpore & mundo reali? somnia ergo sunt miserrima, dum Neoterici dicunt, se non posse concipere, quid sint illæ formæ in mundo reali, an sint spiritus, vel corpus; En; dicimus, has formas esse ex suo genere non potiùs corporeas, quàm incorporeas, quia possunt conjungi cum corpore & cum spiritu; quando verò Deo placuit, eas conjungere & comproducere cum motu corporum, rectè dicuntur corporeæ, quia ad corpus pertinent, licèt quoad se extensæ non sint.

Dico 2. *Similitudo inter mundum intellectualem ac realem est perfectissima, formalis, univoca, ac quidditativa*; sensus est, quòd species rerum intellectuales, quibus repræsentantur objecta, sint prorsus ejusdem naturæ cum ipso objecto, quantum considerantur ex suo genere; in individuo enim habent aliam naturam, in quantum

in

in mente contrahuntur ad subjectum spirituale, extra mentem verò ad circumstantias materiales; in mente dependent ab arbitrio mentis; extra mentem dependent à legibus naturæ independenter ab arbitrio mentis. Hoc totum est discrimen inter mundum objectivum intellectualem, & mundum realem; quòd ille possit mutari pro arbitrio humano: hic tantùm mutetur juxta ordinem immobilem semel à Deo definitum.

Conclusio non est quidem omnium Peripateticorum, quia tamen veritati est conformior, & Neotericis convenientissimum modum explicat, quo mundus intellectualis est similis mundo reali, huc referri debuit. Quòd si tamen Neoterici nolint admittere hanc conclusionem, & similitudinem formalem; non propterea infringitur perfecta similitudo mundi intellectualis cum mundo reali; quia ea similitudo, quam habent nostræ ideæ cum substantia extensa, est perfecta similitudo, quamvis non diceretur esse similitudo formalis, univoca, & quidditativa; talis ergo similitudo etiam posset dari quoad reliquas partes objectivas mundi intellectualis, cum partibus homologis mundi realis. Verùm ego probo eam similitudinem esse formalem.

Argumentum 1. Communis sensus hominum judicat dari univocam similitudinē inter conceptus & objecta; ergo datur. ant. prob. communis sensus judicat conceptus nostros per hoc esse veros, quòd habeant summam conformitatem ac similitudinem, quanta est possibilis, cum objecto; sed talis summa similitudo possibilis est formalis ac univoca; ergo.

Confirm. S. Augustinus & S. Thomas, qui.

qui repræsentant sensum communem hominibus à natura inditum, docent, quòd veritas sit summa similitudo possibilis; ergo. S. Augustinus de vera Relig. lib. 36. dum probat, secundam personam in Trinitate, esse ipsam veritatem, id ex eo ostendit, quia est ipsa similitudo Dei Patris. „ Manifestum est, „ inquit, esse aliquid, quod illius unius „ Dei ità simile sit, ut hoc omnino im„ pleat, ac sit idipsum; & hoc est veritas „ verbum Deus. Cætera illius unius simi„ lia dici possunt, inquantum sunt, intan„ tum enim & vera sunt: hæc autem ipsa „ ejus similitudo, & ideo veritas; ut enim „ veritate sunt vera, quæ vera sunt, ita si„ militudine similia sunt, quæcunque si„ milia sunt; ut ergo veritas forma vero„ rum est, ita similitudo forma similium „ est. quapropter vera, quoniam intantum „ vera sunt, inquantum sunt, intantum au„ tem sunt, inquantum illius unius similia „ sunt, ea forma est omnium quæ sunt, quæ „ est summa similitudo principii, & veritas „ est, quia sinè ulla dissimilitudine est. S. Thomas part. 1. qu. 16. art. 1. & 2. C. dicit: „ Quia cognitio est, secundùm quod co„ gnitum est in cognoscente terminus co„ gnitionis, quod est verum, est in ipso „ intellectu, secundùm quod conformatur „ rei: & ideo res naturales dicuntur veræ, „ secundùm quod assequuntur similitudi„ nem specierum, quæ sunt in mente di„ vina. Intellectus est verus, inquantum „ habet similitudinem rei cognitæ, quæ est „ forma intellectus, inquantum est cogno„ scens, & propter hoc per conformitatem in„ tellectus & rei veritas definitur. Undè con„ formitatem istam cognoscere est veritatem „ cognoscere. Et p. 1. q. 17. a. 2. & 3. C. Sēsus pro„ prii sensibilis falsus non est; similitudo enim

„ pro-

„ proprii sensibilis in sensu inest. Sicut res „ habet esse per formam, ita virtus cogno- „ scitiva habet cognoscere per similitudi- „ nem rei cognitæ; nec virtus cognosciti- „ va deficit in cognoscendo respectu illius „ rei, cujus similitudine informatur. Sicut „ autem sensus directè informatur similitu- „ dine propriorum sensibilium, ita intel- „ lectus informatur similitudine quiddita- „ tis rei. Et. p. 1. qu. 17. a. 4. C. Et 1. 21. „ a. 2. C. & 1. 16. art. 1. C. ait: „ Sicut ve- „ rum ponit acceptionem adæquatam rei, „ ita falsum acceptionem rei non adæqua- „ tam; veritas enim consistit in adæqua- „ tione intellectus & rei. Intellectus au- „ tem, qui est causa rei (nempe divinus) „ comparatur ad ipsam rem, sicut regula „ & mensura, econverso autem est de in- „ tellectu, à quo res non dependet tanquam „ causa, (tunc enim res sunt mensura in- „ tellectus). Quando igitur res sunt men- „ sura & regula intellectus, veritas consi- „ stit in hoc, quòd intellectus adæquatur „ rei: sed quando intellectus est regula & „ mensura rerum, veritas constit in hoc, „ quòd res adæquantur intellectui. Ad ve- „ ritatem rei pertinet definitio Augustini „ talis. *Veritas est summa similitudo princi-* „ *pii, quæ sine ulla dissimilitudine est*. Quòd „ autem dicitur, quòd veritas est adæquatio „ rei & intellectus, potest ad veritatem rei „ & intellectus referri.

Argumentum 2. Si non daretur univoca similitudo inter conceptus & objecta, tunc tantùm daretur similitudo analogica analogia proportionis, qualis datur inter semen arboris, & arborem, prout hanc similitudinem explicat Suarez in Metaphysica: Sed hoc non potest dici; ergo. *m.* prob. si inter conceptus & objecta tantùm dare-

daretur talis similitudo, tunc tam parum cognosceremus objecta ex nostris conceptibus, quàm parum quis cognoscit arborem Indicam nunquam visam ex solo semine illius arboris, aut Musicam nunquam auditam ex aspectu notarum Musicarum: Sed hoc non potest dici; ergo. *m.* patet, quia tali modo non possem dicere, rem ita se habere, sicut concipitur, cùm utique arbor non sic se habeat, sicut repræsentat semen.

Argumentum 3. Cœco non potest in esse repræsentativo proponi lux in oculum, nisi per formam lucis univocam in oculo; nec surdo sonus in aurem, nisi per formam univocam soni in aurem; ergo nec intellectui cœco poterit in esse repræsentativo proponi objectum, nisi per formam univocam cum objecto.

Argumentum 4. Si dantur qualitates formaliter extra mentem in mundo reali verb. grat. lux, color, sonus &c. tunc deferuntur formaliter usque ad sensum verb. grat. oculum vel aurem; ergo nulla est ratio, cur non etiam formaliter propagentur usque in animam, quia non datur major incapacitas in anima, quàm in corpore ad recipiendas has formas, ex suo genere non tam corporeas quàm spirituales. Si autem propagantur usque in animàm formaliter, eoipso fiunt intelligibiles; quia, ut suprà dictum est ex D. Thoma, eodem modo informatur intellectus à forma intelligibili, sicut sensus informatur per similitudinem suorum objectorum.

Argumentum 5. Si nostræ species intellectuales non essent formaliter similes objecto, tunc haberent aliqua prædicata, secundùm quæ non essent formaliter similes objecto: Sed hoc non potest dici; ergo. *m.* prob. si species intellectuales haberent talia prædicata dif-

differentialia ab objecto, tunc vel anima cognoscit, quòd hæ species secundùm sua prædicata differentialia sint similes objecto, vel cognoscit, quòd eatenus non sint similes? Primum dici non potest, quia implicat, ut unum sit aut agnoscatur alteri rei simile secundùm prædicata differentialia ab illa re; sic enim hominem non dicamus similem equo secundùm prædicatum differentiale, nempe rationalitatem, sed secundùm animalitatem; ergo relinquitur, quòd anima agnoscat, suas species non esse similes objecto secundùm prædicata differentialia, sed secundùm prædicata non differentialia. Jam verò in illis prædicatis tandem aliquando non differentialibus ab objecto, quatenus sunt non differentialia, consistit ratio speciei impressæ vel expressæ; ergo clarum est, species, quatenus referunt similitudinem objecti, esse formaliter similes objecto.

Argumentum 6. Omnis vera similitudo duorum fundatur in univoca convenientia duorum quoad unum vel alterum prædicatum, in quo constituitur similitudo; ergo etiam similitudo specierum intellectualium cum objecto debet constitui in tali similitudine ac univoca convenientia, antec. probat. tum ex ipsa definitione similitudinis; similia enim ab Aristotele dicuntur, quorum qualitas est una, aut ratio eadem; tum ab ipsa inductione, sic enim duo muri dicuntur similes, ubi est una albedo formaliter; imago Cæsaris dicitur esse similis Cæsari, ubi dantur eædem proportiones partium inter se, & idem vultus color &c. Et universim, quæ similia sunt, uno communi conceptu comprehendi possunt; sicut ergo, quæ sunt similia uni tertio, sunt similia inter se, ita etiam

iam duo ſimilia, quatenus comprehenduntur uno communi conceptu, eatenus inter ſe formaliter unum eſſe debent.

Aurgumentum 7. Si ſpecies intellectuales non haberent univocam convenientiam cum objecto, tunc ideo, quia objectum eſſet materiale, ſpecies verò ſunt aliquid ſpirituale; objectum eſſet ſubſtantia; ſpecies verò ſunt accidens &c. Sed hæc non tollunt univocam convenientiam; ergo. *m.* probat. datur univoca convenientia inter animalitatem hominis, & animalitatem bruti, etiamſi animalitas in bruto ſit materialis & corruptibilis, in homine verò ſpiritualis & incorruptibilis, utpote identificata cum anima rationali. Similiter conveniunt univocè in ratione entis accidens, ſubſtantia, corpus, ſpiritus, creatura, Deus, etiamſi in his rebus ratio entis contrahatur ad diverſiſſimas differentias; ergo ſimiliter poterit in ſpeciebus intellectualibus & objecto dari una quædam ratio univocè eadem.

Argumentum 8. Si ſpecies intellectuales non eſſent formaliter ſimiles objecto, tunc cognoſcerentur ab anima, ut habentes adæquatam diſſimilitudinem cum objecto quoad omnem formalitatem in ſua entitate reperibilem: Sed hoc dici non poteſt; ergo. *m.* probat. ſi ſpecies intellectuales haberent quoad omnem ſuam formalitatem diſſimilitudinem formalem cum objecto, tunc non poſſent cognoſci àb anima ut ſimillimæ objecto in eſſe repreſentativo: Sed hoc non poteſt dici; ergo. M. probat. omnis ſimilitudo in eſſe repræſentativo fundatur in aliquo prædicato reali ac entitativo, reperibili ex parte utriuſque termini; ergo. probat. antec. omnis ſimilitudo in eſſe repræſentativo debet ingene-

generare animo eandem cognitionem, quam ingeneraret ipsum objectum, si adesset in mente; Hoc autem fieri non posset, nisi repræsentans & repræsentatum haberet aliquod prædicatum reale commmune; ergo. *m.* prob. si repræsentans & repræsentatum non haberet aliquod prædicatum commune, tunc cognitio, qua cognoscitur immediatè species repræsentans, non esset similis cognitioni, qua immediatè repræsentatur objectum: Sed hoc est falsum; ergo. M. prob. quia quæ sunt dissimilia inter se, quatenus sunt dissimilia, non possunt esse similia eidem tertio. *Confirm.* Species in esse repræsentativo esse similes objecto non potest habere alium sensum, nisi unum ex his duobus, quòd nempe vel in se contineant prædicatum univocè conveniens cum objecto, sic, ut intuendo species eoipso intuear aliquid univocum cum objecto; vel quòd hæ species propter analogiam suam cum objecto excitent aliam speciem aut cognitionem verè similem objecto? Neutrum potest dici. si enim primum dicitur, habetur intentum; si secundum, iterùm quæritur, qualis sit illa simillitudo cognitionis aut alterius speciei cum objecto? si univoca, habetur intentum; si analogica, iterùm illa analogia debet in anima excitare aliam speciem vel cognitionem, qua non tantùm per analogiam cognoscatur objectum, sed verè ut in se, & sic in infinitum. Sicut enim imago Cæsaris, quæ dicitur habere analogiam cum vero homine, præpter sui speciem, quam excitat in sensibus, simul per ipsam analogiam excitat in anima aliam speciem veri hominis, distinctam à specie imaginis, ita species intellectuales, si tantùm repræsentarent objectum per analogiam, debe-

rent

rent excitare aliam quandam veram speciem objecti tanquam analogati primarii.

Argumentum 9. Si cognoscendo objectum, verb. grat. murum, non discernimus murum objectivum intellectualem à muro reali, tunc inter species objecti, quatenus sunt repræsentativæ, & inter ipsum objectum, quatenus est repræsentatum, non datur ulla diversitas formalis: Sed &c. ergo. *m.* patet ab experientia, quia anima non videt duo objecta, unum murum repræsentantem, alterum repræsentatum, sed ita videt unum murum, ut nesciat, an ille murus, in quem immediatè tendit, sit potiùs *realis*, vel intellectualis, M. probat. si non discernimus inter murum intellectualem & realem, tunc revera in muro intellectuali non intelligitur diversitas à muro reali; si non intelligitur, tunc non datur; quia ex prima quæstione suppono, actus internos, dum cognoscuntur, cognosci, ut sunt in seipsis, quatenus cognoscuntur.

Argumentum 10. Si species intellectuales non haberent univocam similitudinem cum objecto, tunc nunquam satiaretur naturalis appetitus sciendi: Sed hoc non potest dici; quia illa natura, quæ nobis appetitum sciendi indidit, est omnipotens & provida in mente Dei; ergo. M. prob. noster appetitus sciendi vult eodem modo cognoscere objecta externa, prout sunt in seipsis, sicut cognoscimus nostros actus inter nos, prout sunt in seipsis. Item vult ea cognoscere, sicut in sensibus cognoscuntur formæ accidentales lux, color, sonus &c. Item vult ea objecta cognoscere per talem similitudinem, qualis datur inter duos muros albos: Sed si talem cognitionem appetit

tic, planè non ſatiaretur, niſi per ſimilitudinem ſuarum ſpecierum cum objectis formalem? ergo.

Argumentum 11. Sunt poſſibilia objecta perfectè cognoſcibilia; ergo neceſſariò datur cognoſcibilitas objectorum per ſimilitudinem ſpecierum cum objectis formalem. conſ. prob. Nihil eſt perfectè cognoſcibile, niſi per imaginem, qua non eſt poſſibilis perfectior: Sed talis eſt per ſimilitudinem formalem; ergo. M. prob. ſi objectum eſſet perfectè cognoſcibile per imaginem, qua adhuc eſſet perfectè cognoſcibile per imaginem, qua adhuc eſſet poſſibilis perfectior, tunc per illam perfectiorem imaginem debet poſſe in objecto retegi aliqua perfectio, quæ non fuit repræſentata per priorem imaginem: Sed hoc non poteſt dici, quia ponitur objectum fuiſſe perfectè cognoſcibile, & perfectè cognitum per priorem imaginem; ergo. M. prob. quandocunque mihi aliquod objectum perfectius repræſentatur, quàm priùs, ſemper video aliquam perfectionem, quam priùs non vidi.

Argumentum 12. Si ſpecies intellectuales non haberent formalem ſimilitudinem cum objecto, tunc, ſi cœcus, aut Angelus, ut anima ſeparata Deo dante videret meas ſpecies intellectuales tanquam objectum ut quod, non videret in his ſpeciebus objectum earum, prout eſt in ſe: Sed hoc eſt abſurdum; quia ſi ego intuendo meas ſpecies meque ad eas convertendo video objecta, prout ſunt in ſe, cur non etiam Angelus, aut alia anima intuendo eaſdem ſpecies videat, objecta prout ſunt in ſe? ergo. *m.* prob. quia intuendo has ſpecies tantùm videret analogiam ad aliud, ſibi aliàs incognitum, ac nullo alio modo viſum. *Confir.* Si non daretur formalis ſimilitudo inter ideas, & objecta, tunc nec Deus, nec Beati intuendo ideas, quæ ſunt objectivæ in

mente

mente Dei, cognoſcerent res, prout ſunt in ſeipſis: Sed hoc eſt falſum; ergo.

Argumentum 13, Si ſpecies intellectuales non haberent formalem ſimilitudinem cum objecto, tunc tantùm eſſent ſignum objecti, ſicut verb. gr. fumus eſt ſignum ignis: Sed hoc non poteſt dici; ergo. *m.* prob. ſignum tantùm ducit in notitiam rei jam aliundè notæ; nunquam enim ex fumo cognoſcerem ignem, niſi jam aliàs vidiſſem ignem; ſed ſpecies intellectuales non poſſunt eſſe ſignum rei jam aliundè notæ; cùm utique objecta niſi per ſpecies cognoſci non poſſint.

Argumentum 14. Quando concipio murum album, poſſum dicere, hoc objectum eſſe prorſus eodem modo formali poſſibile extra mentem, quo mihi obverſatur in mente; ergo etiam optamus talem ſimilitudinem, adeoque etiam Deus conformiter ad hunc appetitum innatum fecit talem ſimilitudinem. *Confirm.* quando dico: Murum A eſſe album, ſicut murum B; & dum dico, murum A eſſe album, ſicut repræſentat meus conceptus, non ſentio me aliam concipere ſimilitudinem muri A ad murum B, quàm muri A ad meum conceptum; ergo ſicut illa ſimilitudo muri ad murum eſt formalis, ita etiam eſt formalis ſimilitudo muri ad conceptum.

Argumentum 15. Si creaturæ habent formalem ſimilitudinem ad ideas, quæ ſunt in mente Dei objectivè, tunc eandem habent ad ſpecies noſtras intellectuales: Sed &c. ergo. *m.* prob. ſi creaturæ non eſſent formaliter ſimiles ideis, ſeu rationibus æternis, quæ ſunt in mente Dei, tunc Deus neſciret, quid produxerit; ſciret quidem, qualiter creaturæ appareant in ſua mente, ſed qualiter appareant ac ſint extra ſuam mentem, & quales

sint in seipsis, prorsus nesciret, quia nihil haberet, per quod agnosceret illam differentiam inter creaturas, & suas ideas. Si dicatur; quòd Deus hanc differentiam agnoscat intuitivè, inquantum videt, suas ideas non esse aliquid creatum; quæro, an Deus hoc videndo, videat suas ideas in aliquo prædicato convenire cum creaturis, vel non? si videat, eas in nullo prædicato convenire, quomodo ergo sciet, quid sint creaturæ; cùm illud distinctivum creaturæ ab ideis divinis per nullam aliam ideam repræsentari possit, nisi de hac ipsa idea, quomodo creaturæ similis sit, & sic in infinitum quæstionem redire velis. Si autem Deus videt, suas ideas in aliquo prædicato formaliter convenire cum creaturis, habetur intentum.

Argumentum 16. Ratio albedinis objectiva in mente Petri potest per formalem similitudinem existere in mente Pauli; ergo etiam poterit per formalem similitudinem existere à parte rei. ant. patet, quia conceptus seu species albedinis in Petro, & species albedinis in Paulo univocè ac formaliter conveniunt. cons. prob. si ratio albedinis potest univocè existere in mente Petri, & mente Pauli, tunc illa ratio albedinis est ex suo genere multiplicabilis; sed si hoc, tunc potest etiam formaliter existere à parte rei; ergo. *m.* prob. si ratio albedinis est multiplicabilis, tunc potest identificari cum quibusvis aliis prædicatis sibi non repugnantibus: sed si hoc, potest etiam existere à parte rei, ac identificari cum prædicatis materialibus; ergo. M. prob. quandocunque aliqua ratio est ex se multiplicabilis, potest etiam identificari cum omnibus prædicatis sibi formaliter non repugnantibus, sic verb. gr. animalitas identificatur in bruto cum irrationalitate, in homine verò cum rationalitate; ratio amoris aliquando
iden-

identificatur cum actu naturali, aliquando cum supernaturali; aliquando cum tendentia odii in peccatum, aliquando cum affectu misericordiæ.

Argumentum 17. Homines credunt, se habere per suos conceptus talem notitiam objectorum realium extra mentem, qualem notitiam habent de cognitionibus, & affectionibus mentalibus aliorum hominum: Sed hanc notitiam habent per conceptus formaliter similes objecto; ergo. M. patet, quia judicamus, in aliis hominibus dari v. g. prorsus similem visionem & conceptum muri albi, qualis datur in nobis; judicamus etiam, in aliis hominibus dari prorsus formaliter similes volitiones, similes delectationes, similem amorem, similem dolorem, similem compassionem, similem modum dubitandi, inferendi, concludendi, quia aliàs sequeretur tot specie diversos dari modos dubitandi, dolendi, amandi, volendi, quot dantur homines.

Solvuntur Objectiones.

Obj. 1. contra 1. Concl. Omnia in mundo reali possunt explicari per motum, figuram, ac texturam partium, ut interim supponitur; ergo nulla est necessitas formarum talium accidentalium, quales dantur in mundo intellectuali.

Resp. neg. ant. Quia duo non possunt explicari per sola principia Mechanica. 1. *Ornatus mundi*, nempe lux, color, sonus &c. quia solus motus materiæ nec est lux, nec color, nec sonus, sed sola ordinata dispositio ad has formas, quæ ornant mundum. 2. *Ordo partium* in viventibus, plantis, & corpo-

tibus animalium. impossibile enim est, ut per sola principia Mechanica ex semine v.g. arboris, tritici, vel animalis exurgant constanter ac uniformiter tam ordinata corpora. Et si hic ordo poneretur immediatè à Deo, tamen non posset explicari judicium universale hominum, quo judicant dari aliquid simile nostris ideis in mundo reali.

Obj 2. Sensus communis, & sensus nostri sæpissimè falluntur, ut posset demonstrari ab inductione. v.g. judicamus in Iride dari colores, aut cœlum esse cæruleum, qui tamen in guttulis pluviæ aut in aere ullibi detur color. Itaque sensus nobis non sunt collati ad ferendum judicium de natura rerum in se, sed tantùm ad manifestandam habitudinem objectorum cum nostro humano corpore.

Resp. neg. ant. Contrarium patebit ex Physica. Quod attinet colores Iridis & cœli cærulei, dico, similes formas, ut sunt lux, color, sonus, semper conjunctas esse cum serie motuum materiæ; hinc fieri, ut idem radius solaris secundùm diversam sui longitudinem visus actu contineat diversos colores; idem contingit in radiis sonoris seu undulantis aeris; sicut enim idem corpus humanum secundùm diversas partium suarum series continet diversas sensationes animæ, visiones, auditiones &c. ita mundus hic corporeus secundùm diversas suarum partium series continet actu diversas formas; & quando eadem pars materiæ pertinet ad mille diversas series, intantum etiam actu diversas formas continet, quæ ibi manifestantur, ubi tota motuum aut partium series existit, aut sentiri incipit. Plenus igitur est mundus, & quælibet pars materiæ formis; sed tantùm videntur, dum sensui applicatur series motuum materiæ correspondens tali formæ. Quòd si NeWtono licuit asserere in radiis

sola-

solaribus jam actu latere omnes colores, qui tamen praecisè appareant, dum illi radii debitè ab invicem separantur, cur mihi non liceat asserere, in iisdem radiis subtilis materiae in data serie motuum constantibus actu conjunctas esse formas lucis & coloris omnes, quarum quaelibet appareat, dum sensui illa series motuum applicatur, cui forma correspondens coextenditur?

Obj. 3. contra. 2. Conclus. Sententia docens, species intellectuales esse formaliter similes objecto, non videtur habere patronos in Schola Peripatetica; ergo pro Peripatetica non est habenda.

Resp. neg. ant. Nulli enim sunt rigidiores Peripatetici, quàm Thomistae; & hi tamen ipsi tenent hanc sententiam, ut pro multis tantùm paucos adducam, audiamus inprimis P. Gonet. de Deo. disp. 2. art. 2. nu. 3. 3. ubi sic habet: „ Notandum, vel potiùs „ supponendum ex libro de Anima, quòd „ species lapidis v. g., à qua intellectus con- „ stituitur in actu ad intelligendum lapidem, „ continet in se formam & naturam lapidis „ eandem realiter cum illa, quae in lapide „ invenitur, non quidem sub modo mate- „ riali; hoc enim est impossibile, sed in- „ telligibili & repraesentativo. Haec suppo- „ sitio, quae est fundamentum plurium, pro- „ batur ex D. Thoma. 2. de anim. lect. 24. „ & 7. Metaphys. lect. 6. ubi dicit; *Speciem* „ *rei intellectae esse quidditatem ejus*. & lib. 4. „ Cont. Gentes. cap. 14. ait: *Quòd verbum* „ *nostri intellectus ex ipsa re intellecta ha-* „ *beat, ut intelligibiliter eamdem numero na-* „ *turam contineat.* Ergo species residens in in- „ tellectu est ejusdem naturae cum re intelle- „ cta, non esse naturali, sed intelligili, & in- „ tentionali. Probatur secundò ratione. Omnis

„ repræsentatio fundatur vel in continen-
„ tia eminentiali objecti repræsentati, ut
„ contingit in essentia divina, quæ repræ-
„ sentat creaturas; vel in dependentia ab ob-
„ jecto præsentato, ob quam effectus suam
„ causam repræsentat, vel in convenientia
„ formali, sed species repræsentat suum ob-
„ jectum, & non ratione continentiæ emi-
„ nentialis: species enim, quæ est accidens,
„ non continet eminenter substantiam. Nec
„ ratione solius dependentiæ; aliàs habitus
„ existentes in intellectu essent species obje-
„ ctorum; ergo ratione convenientiæ in for-
„ ma repræsentata. sed non ratione con-
„ venientiæ analogicæ, aliàs repræsentaret
„ solùm gradum analogicè communem; nec
„ ratione convenientiæ genericæ; aliàs so-
„ lùm repræsentaret genus; ergo ratione
„ convenientiæ specificæ; & consequenter
„ species repræsentans hominem in esse in-
„ telligibili est ejusdem speciei cum homi-
„ ne, vel potiùs ipsa hominis quidditas seu
„ species.
„ *Confirmatur*. Imago artificialis hominis
„ cum illo convenit in figura, & imago
„ naturalis in substantia, ut patet in filio,
„ qui est imago naturalis patris; ergo et-
„ iam imago intentionalis hominis, qualis
„ est species, debet cum illo in essentia con-
„ venire. Ex his intelliges dictum Aristo-
„ telis 3. de anima. tex. 37. dicentis: *Ani-
„ mam esse quodammodo omnia*, quia scili-
„ cet ratione specierum intelligibilium in
„ se continet naturas & quidditates omnium
„ rerum, non in esse naturali, sed intel-
„ ligibili & intentionali, cui etiam con-
„ cordat celebre illud dictum Commentato-
„ ris dicentis; *ex intellectu & re intellecta
„ fieri magis unum, quàm ex materia & for-
„ ma*. Materia enim non transit in formam,
„ nec

„ nec econtra forma in materiam sed ex „ unione utriusque resultat tertium composi- „ tum. At verò ex specie in esse repræsenta- „ tivo considerata & ex intellectu non resul- „ tat unum tertium, sed potiùs intellectus „ transit in rem intellectam media specie in- „ telligibili. Undè Aristotele 3. de anima „ laudavit Anaxagoram, eò quod dixerit, „ intellectum nostrum esse immixtum omni „ esse specifico ad differentia puræ potentiæ „ in ordine naturali, quæ ratione suæ limi- „ tationis est quidem nata recipere omnem „ actum sui generis, non tamen alicui per „ identitatem admiscetur. Ita Gonetus. „ Huic addo P. Mezger in Universitate Sa- „ lisburgensi Professorem celebrem, qui de „ visione Dei disp. 7. art. 1. §. 1. num. 2. sic ha- „ bet: Suppono, speciem impressam quid- „ ditativè repræsentantem aliquod objectum „ in esse repræsentativo & intelligibili con- „ tinere ipsam naturam objecti, ac proin- „ dè in hoc esse intelligibili esset ipsummet „ objectum: cùm enim finis speciei impres- „ sæ, ejusque officium sit, ut objectum, quod „ seipso intra intellectum sisti, eique uniri „ nequit, tanquam vicaria ipsius intellectus „ uniat, ipsumque intellectualiter transfor- „ met; ut enim inquit Philosophus 3. de ani- „ ma; Anima intelligendo fit quodammodo „ omnia, propterea debet secum afferre om- „ nia quidditativa prædicata objecti; nec tan- „ tùm, ut volunt Recentiores, esse virtua- „ lis, sed etiam formalis similitudo objecti; „ siquidem objectum non propter aliquam „ imminentialem & causalem continentiam, „ sed propter formalem convenientiam tan- „ quam imago adæquata repræsentat, quod „ nequaquam præstaret, nisi totam rei re- „ præsentatæ quidditatem contineret, eaque „ de causa S. Doctor. 7. Metaph. lect. 6

„ speciem impressam rei intellectæ quiddi-
„ tatem appellat. Ita præfatus Author. suse verò nostram sententiam probat Author Compendii Theologiæ Salmanticensis in tr. de Deo.

Obj. 4. Si species albedinis & nigredinis, caloris & frigoris haberent formalem similitudinem cum objecto, tunc in anima haberent eadem contrarietatem, quam habent à parte rei: Sed hoc est falsum; ergo.

Resp. dist. M. haberent eam contrarietatem, si existerent in anima secundùm modum essendi naturalem, c. si tantùm ibi existunt, secundùm modum essendi intentionalem & intellectualem, neg. calor existens in subjecto materiali, habet pro sui conditione ac dispositione motum rapidissimum partium; frigus econtra quietem vel motum perturbatum partium; itaque calor existens in hoc suo statu naturali repugnat frigori ob repugnantiam sui subjecti; si verò calor & frigus sint separata ab omni materia, non repugnant sibi invicem; immò sæpius solet fieri, ut eadem anima simul actu sentiat utramque qualitatem.

Obj. 5. Si calor, frigus, rubedo &c. formaliter essent in anima, tunc anima posset denominari calida, frigida, rubea, alba, sonora &c. Sed hoc est falsum; ergo.

Resp. neg. M. Quia ad hoc ut forma denominet suum subjectum, non sufficit quòd formaliter uniatur suo subjecto, sed quòd illi uniatur tanquam pars, habens communem actionem & passionem cum subjecto, ut sit perfectio subjectis existens subjectivè, non objectivè in subjecto. aliàs enim species rubedinis exceptæ in speculo denominarent vitrum rubrum; accidentia Eucharistica unione locali unita Corpori Christi id denominarent rotundum; & figura quadra, trian-

triangolaris, aut rotunda, quæ utique formaliter est in intellectu, denominaret animam quadram, aut rotundam. Itaque ea, quæ sunt objectivè in mente divina, aut humana, non denominant subjectum, quia non considerantur tanquam pars illius habens communes actiones aut passiones; neque enim conservatio & natura animæ dependet ab existentia harum specierum.

Obj. 6. Species intellectuales habent intrinsecam relationem ad objectum: Atqui nihil habet relationem ad seipsum; ergo non sunt quidditativè idem cum objecto.

Resp. dist. M. habent relationem secundùm suum statum naturalem aut intentionem spectatæ, c. secundùm se, neg. sicut enim albedo unius muri habet relationem ad albedinem alterius muri, licèt formaliter sit una albedo; sic & quidditas verb. gr. rubedinis in statu intentionali sumpta habet relationem ad rubedinis quidditatem in materia sumptam. Responsio est P. Goneti l. 11. num. 9. ubi ait: „ Ad hoc ut species „ dicat ad objectum relationem realem si„ militudinis, non requiritur, quòd ab il„ lo distinguatur realiter in natura & quid„ ditate, sed solùm in modo habendi na„ turam in esse intentionali, qui distingui„ tur à modo naturali, sub quo in ipso „ objecto invenitur; non enim fundat re„ lationem illam natura, ut præscindit ab „ illis modis essendi, sed prout illis affe„ cta & modificata.

Obj. 7. Species quibus concipimus Deum, Angelum, Spiritum; non sunt formaliter Deus, Angelus, Spiritus; & species, quibus concipimus perfectiones divinas, aut angelicas, non sunt formaliter, divinæ,

aut angelicæ; ergo species non habent formalem similitudinem cum objecto.

Resp. c. ant. dist. conf. ergo species ut contractæ ad statum naturalem vel intentionalem non habent univocam similitudinem, c. abstrahendo ab hoc statu, neg. sic enim etiam animalitas humana & equina non convenirent univocè, si considerantur reduplicativè, concretivè, ac qua tales. Pari modo species intellectuales, qua tales, non sunt divinæ, aut vicissim; & abstractivè ac quidditativè consideratæ iterum non sunt divinæ, aut Angelicæ, quia abstractivè acceptæ abstrahuntur ab omni statu. Dum verò dicitur, quòd species Dei aut Angeli ne quidem essentialiter ac quidditativè sint Deus aut Angelus, id propterea verum est, quia tales conceptus nostri tantùm exhibent paucolas perfectiones Dei aut Angeli, easque potissimùm relativas ad extra verb. gr. misericordiam, justitiam, potentiam &c. quæ pro in consideratæ ad reliquas perfectiones Dei nobis incognitas ac absolutas vix sunt minima pars perfectionum divinarum; sicut ergo ille non diceretur simpliciter nosse linguam Græcam vel Hebraicam, qui tantùm nosset aliquot verba vel phrases illius linguæ, ita non dicitur nosse simpliciter essentiam Dei aut Angeli, qui tantùm cognoscit aliquot illius perfectiones; quamvis hæc cognoscantur per conceptum univocum. Sic Recentiores docent, nos habere conceptum univocum entis respectu Dei & creaturæ, etiamsi non admittant, per talem conceptum simpliciter cognosci quidditatem & essentiam Dei.

Obj. 8. Nostri conceptus non sunt corporei, nec tricubitales, sicut est lignum tricubitale, quod concipimus: iidem nec sunt calidi, nec frigidi, ut est calor, aut fri-

frigus; ergo non sunt formaliter similes objecto.

Resp. c. ant. dist. conf. ergo non sunt formaliter similes reduplicativè ac secundùm statum realem considerataæ, c. conf. abstractivè acceptæ, neg. conseq. semper argumentum potest retorqueri in animalitate equi, quæ etiam non est rationalis, licèt univocè conveniat cum animalitate hominis, quæ est rationalis. Dico ergo, esse specificum cujuslibet naturæ secundùm se, nec esse corporeum, nec incorporeum, nec tricubitale nec cubitale, sicut ratio entis secundùm suum genericum nec est corporea nec incorporea, sed potest contrahi ad utramque differentiam. esse tricubitale convenit quantitati secundùm suum statum naturalem ac realem, in quo contrahitur ad eas circumstantias, ad quas non contrahitur in intellectu, licèt sit formaliter eadem quantitas. Similiter esse calidum vel frigidum est denominatio subjecti, in quo calor vel frigus est contractum ad eas circumstantias, in quibus habet communem actionem & passionem cum subjecto. Calor autem objectivus in mente Dei, vel hominis non est sic limitatus ad animam, nec anima ad calorem nisi dum passivè recipit, ac eoipso patitur calorem.

Obj. 9. Si conceptus nostri essent simillimi objectis, tunc sicut conceptus sunt realiter inter se diversi, sic etiam prædicata ejusdem entis deberent inter se esse realiter distincta :: Sed hoc est falsum :: ergo.

Resp. dist. M. Si conceptus forent simillimi objectis etiam secundùm statum realem, c. si tantùm secundùm statum formalem, n. distinctio convenit perfectionibus secundùm circumstantias, ad quas contrahuntur; si contrahuntur ad circumstantias, in

quibus sunt separabiles, sunt distinctæ realiter; si verò contrahuntur ad circumstantias, in quibus non separantur, non sunt distinctæ realiter, etiamsi propterea suam naturam specificam, formalem, ac quidditativam non exuant.

Obj. 10. Possumus recordari præteritæ tristitiæ, voluptatis, gaudii, caloris, frigoris &c. etiamsi in animo non habeamus formalem tristitiam, gaudium &c. ergo species non sunt formaliter similes objectis. *Resp.* dist. ant. possumus talium recordari, quin illa habeamus in animo subjectivè, tr. quin habeamus illa objectivè, neg. subjectivè dicimur tales formas habere, dum illas passivè recipimus sicut habeant communem cum suo subjecto actionem & passionem, quatenus subjecti conservatio aux felix status exindè dependet. Objectivè verò esse dicuntur in animo, quatenus hæ formæ habent se magis passivè, quàm activè, dum nempe animus in illas tendit per tendentiam cognitionis aut volitionis. Quando ergo tristitia, calor &c. habent se objectivè, ac passivè, recipiendo in se ac terminando tendentiam mentis, non sentiuntur à nobis, sed intelliguntur. Verum quidem est, quòd in hac vita vix unquam habeamus claram ideam voluptatis, caloris, tristitiæ, doloris &c. nisi quando illa actu sentimus: sed hoc non est ex natura rerum intelligibilium, sed naturâ intellectus humani conjuncti cum corpore; dum enim non excitantur ideæ nostræ, nisi concomitante motu spirituum in cerebro; his commotis facile fit, quòd simul qualitates cum motu tali connexæ imprimantur in ipsam animam.

Obj. 11. Calor, frigus, tristitia, dolor &c. non sunt formaliter in Deo; ergo nec in anima. *Resp.* dist. ant. non sunt formaliter

in

in Deo subjectivè, c. objectivè. n. vel subdist. non sunt objectivè in Deo secundùm statum naturalem, c. intentionalem, n. Deus in sua essentia non patitur has formas, sed per suam essentiam tendit in has, sicut tam ipsæ hæ formæ, quàm tendentia in has formas distinguantur formaliter ab essentia divina. Quando igitur essentiæ omnium rerum sunt formaliter in ideis divinis, & objectivè in mente Dei, non habent statum suum connaturalem, sic ut sint limitatæ ad circumstantias particulares, ac veluti præcisæ à cumulo infinito perfectionum divinarum; sed manent in mente divina illimitatæ.

D. Augustinus in hanc rem affert hanc paritatem; quòd sicut cibus non est dulcis in stomacho, sed tantùm in ore, sic etiam formæ sensibiles non pariant sensum, inquantum reconduntur in memoria, quasi in stomacho aliquo. Sed nos inhæremus priori explicationi.

Obj. 12. Individuatio est essentialiter perfectio immultiplicabilis; ergo nequit per modum naturæ communis existere formaliter in objecto, & simul in intellectu. *Resp.* dist. ant. est immultiplicabilis pro statu reali, c. pro statu intentionali, neg. Individuatio tantùm dicit relationem rei ad circumstantias ex arbitrio Dei essentialiter immutabili determinatas ac immultiplicabiles; potest autem Deus decernere, formam in his circumstentiis realibus sumptam non fore multiplicandam in æternum, quin propterea decernat, eandem formam se non multiplicaturam in mente hominum.

Obj. 13. Actio creativa mundi non potest esse formaliter ab æterno in Deo, aliàs Deus ab æterno produxisset mundum; ergo nec alia objecta.

Resp.

Resp. dist. ant. non est subjectivè in Deo, tr. objectivè, n. juxta me actio creativa mundi est modus accidentalis, receptus in ipso mundo, & comproductus cum mundo; hæc actio agnoscebatur ab æterno esse producenda cum mundo, & sic erat objectivè in mente Dei. Quòd si tamen hæc actio foret ipsa Omnipotens Voluntas Dei, dicendum esset, eandem extitisse ab æterno, non pro æterno; sicut possum aliquid hodie velle crastino implendum.

Obj. 14. Species substantiæ non est substantia: ergo differunt toto genere, adeòque non conveniunt formaliter. *Resp.* conc. antec. disting. conf. ergo differunt genere subalterno, conc. summo ac generalissimo, neg. quælibet perfectio secundùm se est indifferens ad statum intentionalem, vel realem; adeòque est indifferens ad statum accidentalem vel substantialem; secundùm se est tantùm in genere generalissimo entis; & prout potest poni in statu intentionali, ac contrahi ad circumstantias intellectuales, eatenus potest fieri accidens; inquantum verò potest contrahi ad circumstantias mundi realis, potest fieri substantia.

Obj. 15. Species oblivionis non sunt oblivio, species negationum non sunt negatio; nec species hircocervi aut alterius chymeræ sunt chymæra; ergo non omnes species sunt formaliter similes objecto.

Resp. dist. ant. Hæ species non sunt id, quod repræsentant, secundùm quod habent aliquid negativum, conc. secundùm quod habent aliquid positivum, neg. in omnibus his speciebus repræsentatur aliquid positivum cum defectu; positivo objecti semper correspondet aliquid positivum formaliter simile in speciebus; negativo objecti etiam correspondet talis defectus seu non repræsentatio in spe-

ciebus; & sic est perfecta conformitas.

Itaque rectè constituuntur duo mundi, nempe mundus intellectualis, & realis, eò quod inter se sint simillimi; nec iste modus loquendi novus est; cùm S. Augustinus L. 1. Retract. cap. 3. dicat: „ Duos mundos, unum „ sensibilem, alterum intelligibilem non „ ex Platonis aut Platonicorum persona, „ sed ex meâ commendavi. Nec Plato erra„ vit, quia existere mundum intelligibilem „ dixit; si ipsam rem velimus attendere, „ mundum quippe ipse intelligibilem nuncu„ pavit rationem sempiternam, itaque in„ commutabilem, qua fecit Deus mundum. „ Idem repetit L. 3. de ordine Cap. 17. ubi ait: „ Plato sensit duos esse mundos, unum „ intelligibilem, in quo veritas habitaret; „ istum autem sensibilem. Itaque illum verum; hunc verò ad illius imaginem factum.

Quòd si & anima juxta Aristotelem *intelligendo quodammodo fit omnia*, haud dubiè videndo & intelligendo Deum, adeòque continendo quodammodo omnia, verè beata erit. Contemnendus ergo est hic mundus, quo nonnisi intelligendo fruimur, dum intus in mundo versamur; in quo certiora, veriora, & puriora parantur gaudia; & eligenda magis Philosophia Scholastica, quæ mundum hunc animatum excolit, quâm Neotericorum experimentalis, quæ in externo paululum perficiendo tota occupatur.

QUÆ-

QUÆSTIO III.

An & quomodo Philosophia Scholastica cum Mechanicis Neotericorum principiis conciliari possit?

CContemnunt Neoterici Philosophiam Scholasticam, quia in hac nil nisi abstractas formas, qualitates, modos, & entia metaphysicè reperiri existimant; his ergo sua principia Mechanica captu faciliora, & experimentis congruentiora præferunt. Errant verò imperitissimè, dum cum formis abstractissimis optimè conciliari principia Mechanica nesciunt. Conciliarunt cum suis formis abstractis principia Mechanica Plato & Platonici, dum ideas rerum omnium abstractissimas mediantibus formis mathematicis uniri materiæ docuerunt. Aristoteles licèt non crediderit, has formas abstractas, ut voluit Plato, existere extra singularia; has tamen in singularibus secundùm dispositionem Materiæ Mechanicam existere, ubique palam monstravit; adeò ut R. P. le Bossu Canonicus Regularis & Bibliothecarius ad S. Genovefam in libro;

Parallelum inter principia Aristotelis & Cartesii, Gallicè edito, Aristotelem easdem cum Cartesio Hypotheses adoptasse crediderit. Averroes, D. Thomas, & Zabarella, qui sunt primarii Aristotelis interpretes, eandem secuti viam ubique cum formis abstractis Mechanica principia conjunxerunt. Hoc præsenti quæstione probandum suscipio, ut meritò propter imperitiam suam ridendi sint Neoterici, qui dum unam Philosophiæ partem sibi arripiunt, nempe Mechanicam, alteram verò diviniorem, nempe Metaphysicam, igno-

ignorant, Scholasticos aspernantur, qui ambas tenent.

Plato de quatuor elementis & generatione totius universi in Timæo sic discurrit. „ Principio quòd ignis & terra, aqua, & aer corpora sint, nemo utique dubitabit. Omnis „ autem corporis species profunditatem habet. Profunditatem verò planis constare „ necessarium est. Rectitudo porro planæ basis ex triangulis constituitur, atque trianguli omnes ex duobus initium habent, habentibus utriusque rectum angulum unum, „ acutos duos. Propositi sint nobis duo trianguli, unus Isosceles æqualibus lateribus „ constans; alter verò sit ille, qui longius „ latus semper breviore latere potentia triplo „ majus habet. Ex his quatuor elementa generantur. Tria quidem ex uno inæqualia „ habente latera; quartum verò ex triangulo Isoscele componitur. Prima species latus oblongius breviore latere duplo majus „ habet &c. Secunda ex eisdem triangulis, „ sed secundùm æquilateres triangulos octo „ constitutis unum facientibus solidum angulum &c. At tertium ex elementis bis sexaginta copulatis, & angulis solidis duodecim &c. Verùm Isosceles triangulus quarti generavit naturam ad centrum rectos „ congregans angulos unumque quadrangulum æquilaterem faciens. Terræ ergo cubicam speciem assignemus; pyramidis species „ solida elementum sit ignis; secundam speciem aeri, aquæ tertiam assignemus. „ En! principia Platonis in elementis Mechanica, ex quibus in eodem Timęo omnia corpora naturalia modo prorsus Mechanico componit. Num vero à principiis elementorum Mechanicis separavit formas abstractas? minimè. Videamus, quomodo cum his elementis suas ideas conjunxerit. In eodem

Timæo

Timæo sic habet: „ Inquirendum de igne, „ & reliquis, quæ elementa vocantur, quid „ istorum aquam potiùs, quàm terram vo- „ care oporteat. Principio id corpus, quòd „ modò aquam nominavimus, quando in „ solidam concrescit materiam, lapis & ter- „ ra fieri videtur; quando verò diffluit, aer. „ item aer exustus ignis efficitur. Ignis ex- „ tinctus aerem creat; aer crassior factus in „ nubes concrescit &c. Atque ita videmus hæc „ omnia circuitu sibi invicem fomenta gene- „ rationis præbere. Quæ cùm nunquam ea- „ dem appareant, quis unum potiùs quàm „ alterum poterit appellare? quare non est „ utique ignis hoc aliquid, sed tale, id est, „ igneum quiddam; nec aqua hoc aliquid, „ sed tale quid, id est aqueum. Igitur hu- „ jusmodi omnia neque hoc, neque illud, „ sed tale potiùs. Quamobrem, quod sensi- „ bus manifestum est, nec terram, nec ae- „ rem, nec ignem, nec aquam dicamus, sed „ matrem, receptaculumque omnium. Fate- „ ri oportet, esse speciem quandam, quæ sem- „ per eadem sit, sinè ortu & interitu. Sed est „ aliud, quòd ejus similitudinem gerit, geni- „ tum, sensibus manifestum, quod susten- „ tatur ab alio. Tertium genus omnibus, quæ „ gignuntur, sedem exhibet „ En! quomo- do Plato elementis Mechanicis dicat imprimi similitudinem Idearum, sicque cum illis con- jungi. Cur non cum iisdem simili modo formæ Peripateticæ conjungi possint?

Aristoteles non solùm tradidit principia ge- neralia Philosophiæ experimentalis Mechani- cæ, sed & in Physica particulari plus, quàm plerique ex Neotericis, præstitit. Quis un- quam legit ejus *Historiam animalium & planta- rum*, qui non obstupescat immensam eru- ditionem & incredibilem in experimentis instituendis industriam? quàm accuratè descri-

describit anatomiam omnium propè animalium, & plantarum, omniaque Mechanica in his viventibus organa quomodo ergo obsistit Philosophia Scholastica Aristotelica iis, quæ Neoterici in Physica Particulari jactant, studiis? Scripsit Aristoteles 873. Problemata, quæ omnia pertinent ad Physicam Particularem, & plerumque solvuntur non secundùm principia abstracta Metaphysica. sed Physica, aut Mechanica. Scripsit præterea librum de Mechanicis quæstionibus, alium de admirandis auditionibus; plures de sensu, de Meteorologicis, & aliis Physicæ Particularis objectis; ubique sequitur experimenta & principia Mechanica; sonum dicit fieri ex undulatione aeris, còlores ex radiis musicè proportionalibus, corpus definit, quod est trinè mensurabile; admittit subtilem materiam, seu æthærem, quæ repleat totum mundum; docet ex motu cœlorum & hujus ætæris seu subtilis materiæ moveri omnia inferiora; elementis figuram & subtilitatem partium mutabilem non denegat; si ergo motus ac mutationes omnium corporum & singularum minimarum partium à motu subtilis materiæ, & ætheris fieri asserit, ordinatè tamen juxta ordinem totius universi; si hunc ordinem totius universi pro causa omnium motuum agnoscit; si hunc ordinem universi ut receptum in omnibus entibus bonum naturæ, ac ipsam naturam vocat. Si proin naturam totius universi, & naturam cujuslibet causam omnium mutationum vocat, an propterea recedit à principiis Mechanicis? in hoc solo differt Aristoteles à Neotericis, quòd causam omnium motuum in ipso universo reperiat, nempe ordinem harmonicum totius universi, impressum toti mundo, & singulis ejus partibus, dum interim Neoterici pro causa hujus motus agno-

scunt

ſcunt ſolum Deum; & quòd Ariſtoteles figuram minimarum particularum mobilium mutabilem agnoſcat, dum Neoterici eam immutabilem volunt. Cæterùm, quòd Philoſophia Peripatetica non impediat utilem profectum in Phyſica experimentali, patet ex P. Kirchero, de mundo ſubterraneo; ex P. de Lana, in Magiſterio Artis & naturæ; ex P. Grimaldo, de coloribus; ex P. Fabri, de Plantis, & animalibus, & foſſilibus. Ex Scoto, de Meteorologicis, ex Bartholomæo Anglo, de rerum proprietatibus, & centum aliis Peripateticis, enutritis in Philoſophiâ Scholaſtica. Itaque fruſtra horrent Neoterici Philoſophiam Peripateticam, quòd putent in ea impediri profectum in Phyſica, Non Scholæ & formarum abſtractarum, ſed hominum vitium eſt, ſi frequenter apud Peripateticos negliguntur omnes Phyſicæ particularis hypotheſes, & principia Mechanica. Verùm requires, undè oſtendam, quòd Ariſtoteles concipiat corpus, ut trinè menſurabile; & quòd admittat, ex motu cœlorum mediante motu ætheris ſeu ſubtilis materiæ moveri omnia. &c.? id ex textibus hìc adducendis, quorum plures afferri poſſent, oſtendo. L. 1. de cœlo. c. 1. ſic habet: „ Corpus eſt, quod omniquaque diviſibile eſt; „ magnitudinis autem ea quidem, quæ ad „ unum, linea; quæ autem ad duo, pla- „ num; quæ verò ad tria, corpus; propterea „ quòd ipſa tria omnia ſunt, & ipſum ter „ omniquaque, quapropter corpus utique ſo- „ lùm erit è magnitudinibus perfectum; ſo- „ lùm enim terminatum eſt tribus; omnes „ enim habet dimenſiones. „ Et L. 1. Meteorolog. c. 3. & 4. „ Dictum eſt priùs de „ primo elemento, quale eſt, & quare to- „ tus mundus illo corpore plenus eſt. Et „ hanc opinionem non ſolùm nos habemus;

vide-

,, videtur enim antiqua existimatio hæc, & ,, priorum hominum, dictus enim æther antiquam accepit appellationem. Cùm autem fertur primum elementum circulo, ,, id quod propinquum est, motu disgregatum accenditur, & facit caliditatem. Fluit ,, autem aer circulariter, quia simul trahitur ,, totius circulatione; ignis enim cum eo, ,, quod sursum est, elemento, cum igne ,, autem aer continuus est. ,, L. 2. de anima c. 4. docet hunc ætherem esse in aere, aqua, ac aliis perspicuis corporibus, actum verò seu motum hujus ætheris lumen esse:

Averroes, fidelis interpres Aristotelis non solùm cum formis abstractis conjungit principia Mechanica, sed vult dimensiones interminatas cum materia prima identificatas esse, & secundùm dimensiones materiæ fieri omnes mutationes corporum. De substantia orbis sic habet. ,, Difficile est imaginari primam materiam nisi in ordine ,, ad alterum, ut dicit Aristoteles, & ,, quando invenit substantiales formas di- ,, vidi secundùm divisionem subjecti; di- ,, visionem autem non videret convenire ,, subjecto, nisi in quantum habet quanti- ,, tatem, sciret insuper, principium eorum ,, quæ sunt in quantitate, esse tres dimen- ,, siones, quæ dicuntur corpus; rursus, ,, cùm videret, in eis dimensionibus com- ,, municari formas omnes, quarum quæli- ,, bet habet quantitatem terminatam pro- ,, priam, intulit, dimensiones terminatas ,, ultimo actu esse non posse, nisi postquam ,, forma substantialis esset in actu. & quo- ,, niam invenit omnes formas communi- ,, cari in dimensionibus nondum termi- ,, natis per formam, intulit, quòd prima ,, materia nunquam denudatur à dimensio-

,, nibus

„ nibus non tarminatis ; quia si denudare-
„ tur, tunc corpus fieret ex non corporè, &
„ dimensio ex non dimensione, & hoc to-
„ tum convenit sensui. Videtur enim,
„ quòd forma caliditatis, quando agit in
„ aquam, incipit aquæ augeri & crescere in
„ dimensionibus, & appropinquare dimen-
„ sionibus aeris. Cùm igitur pervenit ad
„ maximam quantitatem aquæ, tunc subje-
„ ctum ejus denudatur à forma aquæ, &
„ quantitate dimensionibus aquæ propria,
„ & recipit formam aeris, & quantitatem
„ dimensionum propriarum formæ aeris.
„ & similiter facit contrarium forma frigi-
„ ditatis in aere, scilicet, quòd dimensio-
„ nes aeris non cessant diminui, donec spo-
„ lietur à sua forma, & recipiat formam
„ aquæ. Dimensiones autem simplices, quæ
„ appellantur cotpus simpliciter, nunquam
„ denudantur à materia prima, sicut nec
„ alia accidentia communia. Declaratum
„ est igitur, quòd causa corruptionis entium
„ est contrarietas existens in eorum formis;
„ causa verò hujus totius contrarietatis in
„ formis est, quòd hoc subjectum recipit pri-
„ mitus dimensiones recipientes dimensionem
„ terminatam.

D. Thomas ne ipse quidem aliam fovet de principiis rerum naturalium sententiam. Docet, in materia dari dimensiones interminatas, has fieri terminatas per quantitatem; quantitatem esse primam dispositionum materialium, ita ut non tantùm in quantitate recipiantur omnia accidentia, sed etiam juxta modificationem ac mutationem quantitatis mutentur, ac producantur omnia reliqua accidentia. Et quia in quantitate primò recipitur motus, docet, ex motu cœlorum mediante æthere seu subtili materia omnibus inferioribus fieri omnes mutationes, genera-

tiones,

tiones, alterationes, augmentationes, & motus locales; ita ut, si unico instanti cessaret motus cœlorum, eo momento cessarent omnes motus in universo. His positis quid deest principiis Mechanicis? an quòd motum partium admittat ordinatum juxta leges motuum fundatas in ipsa exigentia naturæ, & quòd motui partium conjungat qualitates sensibiles, propterea ineptior pro explicanda natura haberi debet? profectò, si D. Thomas in deducendis explicatiùs principiis Mechanicis diu immorari noluit, non ideo id contigit, quòd ea ignoraverit, aut à Philosophia Peripatetica aliena duxerit, sed quia circa meras incertas hypotheses tempus terere noluit, sed Medicis, aut hominibus sæculi hanc curam relinquere.

In 4. sentent. dist. 44. q. 1. art. 1. qq. 1. ad 3. sic habet: „ Dicendum, quòd illud „ quod intelligitur in materia ante formam, „ remanet in materia post corruptionem; „ oportet autem, ut Commentator dicit, „ in materia ante formam intelligere di„ mensiones non terminatas, secundùm quas „ attendatur divisio materiæ, ut diversas „ formas in diversis partibus materiæ reci„ pere possit; undè & post separationem for„ mæ substantialis à materia adhuc dimen„ siones illæ manent eædem, & sic mate„ ria sub illis dimensionibus existens formam „ accipit.

In 4. sent. dist. 11. q. 1. a. 1. qq. 3. ad 4. „ Dicendum, quòd dimensio, quæ præintel„ ligitur ante formam substantialem in ma„ teria, non habet esse completum quia non „ est dimensio terminata. Dimensiones ter„ minatæ habent certam mensuram & figu„ ram.

In 4. dist. 12. q. 1. a. 2. qq. 4. c. Sicut Com„ mentator dicit, in materia oportet intel-

ligere

„ ligere dimensiones interminatas ante adventum formæ substantialis; aliàs non posset intelligi divisio materiæ, ut in diversis partibus materiæ diversæ formæ essent; hujusmodi autem dimensiones post adventum formæ substantialis accipiunt esse terminatum & completum: quidquid autem intelligitur ante adventum formæ substantialis in materia, hoc manet idem numero in generato. Dimensiones autem illæ interminatæ se habent ad genus quantitatis, sicut materia ad genus substantiæ.

In 4. dist. 12. q. 1. a. 3. qq. 1. ad 3. „ Dicendum, quòd forma substantialis materialis aliquo modo habet ordinem ad dimensiones; cùm dimensiones interminatæ præintelligantur in materia ante formam substantialem. Et art. 2. qq. 6. c. Varietas dimensionum, quam facit additio & divisio, est quantum ad determinationem ipsarum, non quantum ad indeterminatum esse earum, secundùm quod competit eis subsistere.

3. part. q. 77. art. 2. c. „ Prima dispositio materiæ est quantitas dimensiva; undè & Plato posuit primas differentias materiæ magnum & parvum; & quia primum subjectum est materia, consequens est, quòd omnia alia accidentia referantur ad subjectum mediante quantitate dimensiva, ratione cujus quidam posuerunt dimensiones esse substantias corporum.

In 4. sent. dist. 12. q. 1. art. 1. qq. 3. c. „ Prima dispositio materiæ est quantitas, quia secundùm ipsam attenditur divisio ejus, & indivisio. undè omnia alia accidentia mediante quantitate in substantia fundantur, & quantitas est prior eis naturaliter.

L. 4.

L. 4. Cont. Gentes c. 63. „ Inter accidentia quidam ordo considerandus est ; „ nam inter omnia accidentia propinquiùs „ inhæret substantiæ quantitas dimensiva ; „ deinde qualitates in substantia recipiuntur „ quantitate mediante.

Quodlib. 6. art. 19. c. „ Dicendum, quòd „ cœlum influat in inferiora, quia totum „ universum est unum unitate ordinis. In „ cœlò sunt duo motus, quorum unus est ab Oriente in Occidentem per Polos Æqui- „ noctialis ; & iste causat perpetuitatem in „ inferioribus motibus, alius motus est per „ Polos Zodiaci ; iste motus causat differen- „ tiam motuum in istis inferioribus.

In 2. sent. dist. 2. q. 2. art. 3. c. „ Non po- „ nimus aliquod corpus habere influentiam „ in aliud, nisi per motum, quia ut in l. „ de Causis dicitur, etiam anima non im- „ primit in res, nisi movendo eas. Nul- „ lum autem corpus movet, nisi motum, „ ut à Philosophis probatum est ; cœlum „ enim per motum suum causat generatio- „ nem & corruptionem in istis inferioribus. „ undè dicitur in 8. Phys. quòd motus ejus „ est, sicut vita existentibus omnibus ; un- „ dè dicit Rabbi Moyses, quòd cœlum in „ universo est sicut cor in animali, cujus „ motus si ad horam quiesceret, animalis vita „ finiretur ... Et ad 3. lumen cęli non est cau- „ sa in istis inferioribus, nisi supposito motu.

L. 3. Cont. Gent. c. 84. „ Nullum cor- „ pus agit, nisi per motum, quæ igitur sunt „ extra motum, non possunt esse causata à cor- „ poribus cęlestibus ; sed ea, quæ sunt circa „ intellectum, sunt omnino extra motum per „ se loquendo ; impossibile ergo est, quòd cor- „ pora cęlestia sint per se causa eorum, quæ „ sunt circa intellectum. Ampliùs. si nihil „ causatur ab aliquo corpore, nisi inquantum

„ movet, dum movetur, oportet, omne il-
„ lud, quod recipit impressionem alicujus
„ corporis, moveri; nihil autem movetur,
„ nisi corpus, ut probatur in 6. Phys. opor-
„ tet ergo omne id, quod recipit impres-
„ sionem alicujus corporis, esse corpus, aut
„ virtutem corpoream; ostensum est autem,
„ quòd intellectus neque est corpus, nec
„ virtus corporea, impossibile est igitur,
„ quòd corpora cœlestia directè imprimant
in intellectum.

1. Part. q. 115. art. 3. c. & ad 2. Motus
„ horum inferiorum corporum reducuntur
„ in motum corporis cœlestis; principia a-
„ ctiva in istis inferioribus non inveniun-
„ tur, nisi qualitates activæ elementorum
„ & hujusmodi, quæ sunt calidum & frigi-
„ dum, & hujusmodi; hujusmodi acciden-
„ tia se habent, sicut materiales dispositio-
„ nes ad formas substantiales naturalium
„ corporum. materia autem non sufficit ad
„ agendum, & ideo oportet super has mate-
„ riales dispositiones ponere aliquod princi-
„ pium activum mobile, & hujusmodi sunt
„ corpora cœlestia, & ideo quidquid in istis
„ inferioribus generat & movet, est sicut in-
„ strumentum cœlestis corporis.

L. 1. de Cœlo. lect. 4. Aristoteles ponit,
„ quòd ignis & superior pars aeris feruntur
„ circulariter motu firmamenti. Illa circu-
„ latio ignis vel aeris non est ei naturalis,
„ quia non causatur ex principio intrinseco;
„ neque est per violentiam, sive contra na-
„ turam, sed est quodammodo supra natu-
„ ram, quia talis motus inest eis ex im-
„ pressione superioris corporis, cujus motum
„ ignis & aer sequuntur secundùm circula-
„ tionem completam, quia hæc corpora
„ sunt cœlo propinquiora. Aqua verò se-
„ cundùm circulationem incompletam, sci-

„ licet

„ licet secundùm fluxum & refluxum maris.
„ Terra verò à cœlo remotissima nihil à tali
„ permutatione participat, nisi secundùm
„ solam alterationem partium ipsius; quòd
„ autem inest inferioribus corporibus ex im-
„ pressione superiorum, non est eis violen-
„ tum, nec contra naturam, quia natura-
„ liter apta sunt moveri à superiori corpore.
Similia habet D. Thomas in aliis plurimis textibus, ex quibus manifestum est, quòd omnes mutationes formarum & qualitatum ultimatò desumat à motu, & dimensionibus materiæ, quæ duo sunt Neotericorum Mechanica principia, jejuna nimis, quia destituta ornatu, & ordine. D. Thomas iis superaddit qualitates pro ornatu, formas verò pro causa ordinis, seu potiùs ipsum ordinem activum partium.

Possem nunc adjungere textus aliorum Peripateticorum insignium v. g. Zabarellæ, & P. Honorati Fabri, qui & ipsi omnes mutationes formarum attribuunt dimensionibus materiæ, & motui locali. Zabarella L. 2. Phys. c. 17. multis argumentis conatur evincere, tres dimensiones esse identificatas cum materia prima. A motu cœlorum docet effici motum inferiorum, & à motu per attritionem partium nasci calorem, ex quo oriuntur cæteræ qualitates, prout ostendit in libro *de calore cœlesti*. P. Honoratus Fabri, qui & ipse dimensiones identificat cum materia prima, calorem & impetum dicit esse omnium rerum principia, quod & ipsum sensisse priùs videtur Thomas Campanella. Si his omnibus viris cum suis principiis licuit manere inter Scholasticos, cur Neotericis impossibile videatur, esse bonum Philosophum & simul Peripateticum? an tam parum ingenii aut eruditionis habent, ut nullam formarum cum legibus motuum reperiant

concordiam? hanc ergo ipsis præsens Philosophia exhibet, cujus totum Systema his paucis Thesibus constringo.

1. Mundus realis est perfectè similis mundo intellectuali.

2. Ea similitudo mundi realis & intellectualis est formalis ac perfectissima, qualis datur inter ideam trianguli, & figuram ipsam triangularem.

3. Hinc quæcunque sunt diversa in mundo intellectuali, etiam sunt modo simillimo diversa in mundo reali.

4. Sed ea lege, ut illæ perfectiones, quæ repræsentantur ut separabiles in mundo reali, dicantur esse distinctæ *realiter*; eæ verò perfectiones quæ repræsentantur, ut inseparabiles inter se in mundo reali, dicantur tantùm distinctæ vel *virtualiter*, prout loquuntur Thomistæ, vel *fundamentaliter*, seu formaliter, prout loquuntur Recentiores.

5. Sentimus, nos habere diversos conceptus dum concipimus lucem, colorem, sonum, ac reliquas qualitates, & dum concipimus purè substantiam extensam; eaque concipimus ut separabilia à substantia extensa.

6. Itaque qualitates sensibiles sunt realiter distinctæ à substantia extensa.

7. Sentimus etiam, nos habere alium conceptum, dum concipimus substantiam extensam, & dum in ea substantia concipimus ordinem ad aliam talem substantiam, v. g. ordinem ad aliud per motum, per situm, per tempus, per unionem, & similes modos, aut relationes.

8. Itaque etiam omnes relationes aut modi separabiles à substantia extensa erunt realiter distincta à substantia.

9. Si quæras, quid ergo sint in mundo reali hæ

hæ qualitates, aut modi? respondetur; eas idipsum esse, quod sunt in mundo intellectuali, hoc solo discrimine, quòd sicut in mundo intellectuali oriuntur dependenter ex motu spirituum & cerebri in phantasia; ita in mundo reali non solùm oriantur ex tali motu, sed etiam conjungantur cum eo motu partium.

10. Sentimus, nos habere diversum conceptum, dum concipimus substantiam extensam indefinitam, seu sinè determinata figura, ac limitatione; & dum concipimus substantiam extensam cum figura, ac dimensionibus terminatis; idque separabiliter.

11. Itaque figura ac quantitas determinata distinguuntur realiter à substantia extensa indefinita.

12. Substantiam extensam indefinitam vocamus *Materiam primam*.

13. Materia prima divisa in partes, habens figuram, ac quantitatem, necessariò habet ordinem partium.

14. Ordo partium materiæ necessariò est in aliqua determinata proportione vel Aritmetica, vel Geometrica, vel Musica, vel alia possibili homini adhuc incognita.

15. Itaque ordo partium materiæ, & proportio idem sunt.

16. Omnis proportio est continua; sic ut series antecedentium determinatè exigat seriem determinatam consequentium, in eadem proportione progredientium.

17. Ordo inter seriem antecedentium & seriem consequentium est in mundo intellectuali activus; ita ut intellectus posita serie terminorum proportionalium vi ipsius ordinis ad seriem consequentium determientur ad ponendam seriem consequentium.

18. Itaque etiam in mundo reali ordo inter seriem antecedentium & consequentium erit activus, ita ut ordo antecedentium intrinsecè exigat à Deo poni ordinem consequentium.

19. Ordo partium materiæ in quovis toto, quatenus est proportionalis ad seriem proportionalium terminorum consequentem, id est, quatenus est activus, *forma substantialis* vocatur.

20. Itaque forma substantialis ex ipsa natura activa proportionum erit radix exigitiva suarum proprietatum, & productiva effectus sibi consimilis.

21. Et quia omnis mutatio partium materiæ fit vel per motum localem, vel per mutationem figuræ in partibus, clarum est, quòd prima mutatio ex legibus proportionum causata in corporibus per formam substantialem debeat fieri per motum localem partium, vel mutationem figuræ.

22. Cùm autem mutatio figuræ sit & ipsa per motum localem partium figuræ, clarum est, quòd ultimatò omnes mutationes naturæ fundentur in motu locali partium seu Physicarum, seu Metaphysicarum materiæ.

23. Cùm autem omnes motus fiant juxta leges proportionum in quavis causarum & effectuum serie particulares, impossibile est omnes motus fieri juxta leges motuum generales.

24 Itaque dispositio ordinatissima partium materiæ, in seminibus, herbis, plantis, animalibus non fit juxta generales leges motuum in universo, sed juxta leges motuum cuivis progressioni proportionum in hac vel illa specie correspondentium.

25. Verum ergo erit, à planta produci plantam, ab animali animal, quia causa effectus non residet in generalibus legibus

motu-

motuum, sed in ipso ordine partium activo, qui reperitur in causa, & ex legibus progressionum exigit terminum sibi proportionalem.

26. Dicamus ergo simpliciter, dari materiam primam Peripateticam habentem secum identificatas dimensiones interminatas; dari etiam formam substantialem cujuslibet speciei ac compositi naturalis, quæ sit radix activa, suarum proprietatum conservativa ac productiva similium. Dari insuper quantitatem & motum materiæ, secundùm quarum diversitatem correspondentem semper alicui progressioni proportionum Deus naturæ largiatur ornatum, nempe qualitates sensibiles.

27. Sic qualitas lucis poterit correspondere pressioni subtilis materiæ; colores poterunt conjungi cum radiis ejusdem subtilis materiæ musicè proportionalibus; sonus cum undulatione aeris, calor cum motu rapidissimo partium, & sic de aliis.

Hac ratione conciliatum erit Systema Peripateticum cum principiis Mechanicis Neotericorum.

QUÆSTIO IV.

An ex universali deceptione sensuum Philosophia Peripatetica everti possit?

AN fieri id possit, ex sequenti demonstratione patebit.

DEMONSTRATIO

Quòd ex universali deceptione sensuum Philosophia Peripatetica everti non possit.

Cum Refutatione

R. P. Nicolai Mallebranche.

PROOEMIUM

O Omnium argumentorum, quæ hactenus contra Philosophiam Peripateticam prolata reperi, fortissimum est, quod ex universali deceptione sensuum ducitur. Si enim demonstratum est, nunquam eos verb. grat. colores in objectis reperiri, quos oculus in objectis esse nuntiat; si idem demonstratum est circa sapores, odores, & alias qualitates sensibiles, quis tutò affirmabit, ullam

extra

extra mentem reperiri qualitatem sensibilem? Certè in hoc argumento latet non contemnenda difficultas. Ut ergò pateat hujus quoque vanitas, afferam integrum Librum I. ex Tractatu R. P. Nicolai Mallebranche, quem *de inquirenda veritate* inscripsit ac edidit. Nullus enim authorum illud Neotericorum argumentum fortius intorsit, quàm iste Oratorii Berulliani Presbyter, qui anno 1715. 13. Octobris, apud Gallos fama singularis doctrinæ clarus obiit. Hinc & D. Dessandes membrum Academiæ Regiæ in Epicedio inter alia sic illi accinit inferias.

Senex colende, juge sapientum decus,
Livoris atros temne morsus invidi.
Te certa clarum fama per populos manet,
Tuumque fastis nomen addet Gallicis.
Ergo superbam pone mentem Græcia,
Et somniantum parce mirari strophas,
Jocos aniles, atque inepta jurgia;
Fastidiosis quæ bibuntur auribus.
Vale Cleanthes, Cyniceque, & loquax, Plato,
Tuque ò Stagiræ fabulator credule:
Valete cuncti, quos Lycæum aut Porticus
Fovere quondam venditantes nœnias,
Potiora noster dogmata excudit Sophus,
Miraque verum nudat elegantia.
Euclidis ille fretus arte nobilis,
Recti tenacem consulens Cartesium,
Sophiam indecora solvit arctam compede,
Audax vetusta riserat mendacia,
Nihilque famæ aut nomini authorum dabat,
Veritatis candidæ studio inclytus
Feliciter nobis, sibique profuit.

Has discipulus Magistro laudes consecrat.

Videamus ergo, quomodo vir tanti apud suos encomii universalem sensuum deceptionem, & ex universali sensuum deceptione Philosophiæ Peripateticæ falsitatem adstruat; ubi audierimus attentè illius argumenta omnia, ad finem per modum reflexionum respondebo ad singula. Itaque l. 1. de inquirenda veritate, c. 5. hoc pro Axiomate ponit: De rebus, quales in se sunt, ope sensuum tuorum, cave, neunquam judices; iis solùm utaris, ut cognoscas, quo modo res mutua relatione sibi invicem respondeant. Sensus, inquit, nostri eo consilio non dati sunt nobis, ut res, quales in se sunt, cognoscamus, sed duntaxat, quatenus nostræ conservationi vel utiles sunt vel noxii. non à sensibus, sed à voluntate nostra adjudicandum promptiori decipimur. Dum lumen cernimus, id quod cernimus, verè quidem lumen est; dum calorem sentio, calorem me revera sentire sinè erroris periculo credere possum. Sed si calorem, quem ego sentio, extra mentem subsistere puto, tum erro, & quidem gravissimè, ut infrà patebit. Tum ad probandum universalem errorem sensuum sic pergit à c. 6. usque ad c. 20.

P. Malle.

P. Mallebranche C.O.D.I.P.

De Inquirenda veritate

L I B R I I.

C A P. VI.

I. De erroribus visus respectu extensionis in seipsa considerata. II. Errores illi ad objecta invisibilia extenduntur. III. De erroribus oculorum nostrorum circa extensionem respectivam.

VIsus cæteros sensus, ordine, dignitate, & extensione sua superat, adeo ut si sensus nobis darentur ad veritatem cognoscendam, visus cæteris in hac disquisitione, præiret, & praecelleret. Si igitur autoritatem quam in rationem usurpant oculi, evertamus, nullis ampliùs ni fallor, opus erit argumentis, quibus erroris nostri convincamur, & imposterum sensibus nostris cauti diffidamus.

Jam igitur ostensuri sumus, visus nostri testimonio, nequaquam circa rerum veritatem, sed tantùm circa vitæ nostræ conservationem, fidendum esse; ab oculis nostris in omnibus generatim nos decipi, nempe in corporum quantitate, figuris, motibus, in luce & coloribus, quibus exceptis nihil oculis nostris usurpamus. Demonstrabimus præterea hæc omnia non actu esse, qualia nobis apparent, neminem esse qui falsis eorum speciebus non decipiatur, & ex hoc errore in errores alios innumeros non incidat. Ab extensione inchoaturi, argumenta quibus eò adducimur,

ut credamus, ipsam revera non esse, ut se nobis præbet, ut medium proferamus.

I. Perspicillis quorum àutor nobis fuit Galilæus, animacula, ipsa arenula penè invisibili, longè immò centies exiliora, sæpius visa sunt. Atomi illæ viventes non secùs ac cætera animalia, gradiuntur. Habent igitur crura & pedes, ossa quibus crura sustineantur, musculos quibus moveantur tendines, sanguinem denique aut spiritus animales subtilissimos & tenuissimos, quibus musculi impleantur & vicissim moveantur. Hæc enim si non adsint, qui illa vivere, nutriri, ex uno loco in alium transmeare, pro variis objectorum impressionibus, concipiat? Immò potiùs fieri nequit ut ipsi anatomici & naturæ investigatores, numerum, veritatem, exilitatem omnium partium, ex quibus hæc corpuscula, ut vivant, omnesque vitæ functiones obeant, necessariò constare debent, imaginari possint. (a)

Imaginatio tanta tenuitate stupet & absorbetur; partes inpercepta & furtiva serie dilabentes, non potest arripere, & ipsi rationi id nos evidenter docenti, sensus & imaginatio reluctantes, animum nostrum sæpius suspendunt.

Visus noster angustis circumscriptus limitibus, objecto tamen limites figere non debet. Extensioni fines præscribit quidem; sed ideò extensionem hisce finibus includi quis frustrà concluderet. Infinita aliquatenus dici potest. Atque hæc tenuissima materiæ particula, quæ nostros fugit oculos, orbem, in quo totidem res quamvis pro rerum proportione longè tenuiores, quot in hoc ingenti orbe continentur, etiam contineri possent.

Hæc

(a) Vide diarium Doctorum.

Hæc animalcula ab aliis animalculis minimis, sibique quemadmodum ipsa nobis, ob stupendam parvitatem imperceptis, fortè exeduntur. Quod nobis est acarus, illud sunt acaro ejusmodi animalcula perquam tenuissima. Nec impossibile est dari in natura animalcula his tenuiora, & in infinitum usque tenuiora, illa tam dissita acari cum homine proportione servata.

Materiæ divisibilitatem in infinitum demonstrationibus evidentibus & Mathematicis, possumus demonstrare; quidni igitur animalia parva & minima ad infinitum usque dari posse, vel ipsa insurgente imaginatione, crederemus? In eum duntaxat usum comparavit materiam Deus, ut ex ea, mirabilia ederet opera; cùm autem certum sit nullam esse partem, licèt inter minimas sit minima, ex qua Deus pro sua infinita potentia, non possit ejusmodi animalcula eruere, cur istam potentiam infinitam, definimus? cur imaginatione nostra, finita, istius opificis & potentiam & industriam metiendo, ideam quam opificis summè perfecti habere nos decet, temerè extenuamus.

Jam experientia duce errorem exuimus, & illum quidem non levem. Hac enim experientia animalcula acaro millies tenuiora dari posse edocti sumus. Cur his adhuc exiliora non dari crederes? Id si credas, gratis certè credes. Quin ego longè facilius existimem his à nobis jam compertis, multò minora posse reperiri. Animalcula non desunt microscopiis, microscopia desunt animalculis. Hoc est nulla sunt microscopia ita tenui partium configuratione formata, ut animalcula illa nobis exhibere possint.

Cùm per hyemem, germen ex tulipæ

bulbo

bulbo eductum per vitrum convexum, aut solis oculis intueor, in illo germine, folia quæ tempore verno virescere, folia quæ florem constituere & adornare debent, hoc spatiolum quo semen includitur, & sex columellas quæ illud spatiolum in interiori tulipæ parte cingunt, nulla difficultate deprehendo. Ex quibus, germen ex tulipæ bulbo eductum, totam ipsam tulipam includere, nemo est qui non colligat.

De semine synapi, de acino pomi, & generatim de quibuslibet arboribus & plantis, quamquam res oculis, ne vel ipsius microscopii ope, usurpari nequeat, idem esto judicium: nec singulas arbores, in seminis sui germine, compendiosè contineri, absurdum est dicere.

Nec id modò. Ne ἀπροσδιόνυσον quidem cuiquam videri debet, si dicamus in uno germine dari posse arbores infinitas; illud enim germen arborem illam cujus semen est non solùm continet, verùm etiam innumera alia semina, quæ novas arbores & nova arborum semina possunt includere. Quæ iterùm quantumvis minuta, minutissima, poterunt adhuc alias arbores, aliaque semina primis non minus fecunda, complecti. Adeo ut, hoc, quod nec insulsum nec ludicrum cuiquam, nisi infinitæ Dei potentiæ mirabilia ideis sensuum & imaginationis metiatur, videri debet, posito principio, haud absurdè dici possit, in uno pomi acino, pomos, poma, pomorumque semina, in sæcula propè infinita dari, proportione pomi perfectæ, cum pomo in semine suo, servata; adeo ut naturæ partes hac in re illæ sint. Nempe, arbores illas evolvit & explicat, incrementum conspicuum arbori illi quæ est extra semen suum, ministrando, dum incrementa impercepta quidem, sed

realia

realia tamen & magnitudini suæ accommodata largitur arboribus illis, quæ in semine suo esse concipiuntur. Possunt enim esse corpora adeo minuta, ut in fibras arborum illarum, quæ in semine suo esse concipiuntur, sese insinuent, ac illis alimenta præbeant.

Quod de plantis eorumque germinibus dictum est, ad animalia ipsorumque germen pari jure tranferri potest; in tulipæ germine, tulipam integram vides. Vides pariter in ovi recentis, cui non incubuit gallina, umbilico seu germine, pullum fortè omninò conformatum. In ovis ranarum cernuntur ipsæ ranæ, & cum satis sagacitatis & experientiæ accedet; alia præter hæc cernuntur animalia in suo germine. Sed quocunque tandem procedat visus, ne tamen ibi subsistat mens nostra, quæ aciem suam longiùs proferre potest, quàm oculi corporei possunt suam. Quid obstat igitur quo minus credamus, omnia corpora hominum & animalium, quæ ad finem usque sæculorum generabuntur ab ipsa mundi creatione, producta fuisse? hoc est fœminas primorum animalium, fortè creatas fuisse, cum omnibus animalibus ejusdem speciei; quæ genita sunt, & quæ imposterum generanda erant. (*a*)

Istud mentis cogitatum à vero fortè non ita abludit, ut ampliùs urgeri non posset. Sed in Dei opera penitius introspicere meritò extimescimus. Nihil in iis præter infinitates videas. Non modò sensus nostri, nostraque imaginatio angustioribus circumscribuntur limitibus ut ea possint attingere,

(a) Germen ovi est macula illa candida quæ conspicitur in ipsius ovi vitello. V. lib. *de formatione pulli in ovo*. Viri clarissimi Malpighi. Vid. *miraculum naturę* Swammerdam.

re, sed mens ipsa quantumvis pura puta materiæque expers, hebetior debiliorque est, ut vel in minimum inter Dei opera, possit penetrare, ad unius atomi, ut sensuum more loquar, conspectum, ipsius acies obtunditur, hebescit, perstringitur, stupet. Sed hoc saltem mens sensibus & imaginatione præstat, quòd scilicet suam infirmitatem, Deique magnitudinem agnoscat, quodque infinitum, quo absorbetur, percipiat. At verò sensus nostri, & imaginatio nostra opera Dei deprimunt nosque in impudentem atque cæcam injectos confidentiam, in errorem etiam præcipites agunt. Oculi enim nostri nullam in nobis ingignunt ideam, eorum omnium quæ microspiorum ope, vel ipsa ratione conspicimus, corpora acaro aut animalculo illo quod Midam vocant minora, visu nostro non cernimus. Si ipsius testimonio fides adhibeatur, acarus dimidiatus, est purum nihil. Midas ipsi est instar puncti Mathematici: si divides, annihilas. Visus igitur noster extensionem, ut non in se est, sed duntaxat ut est respectu corporis nostri, nobis repræsentat. Quia autem dimidiatus Midas corpori nostro nec prodesse nec officere potest, illum visus noster nobis prorsus eripit.

Si verò oculi nostri ad microspiorum exemplar essent conformati, seu potiùs si acaros, aut Midas magnitudine non excederemus, de ipsa corporum magnitudine alia prorsus ratione judicaremus. Nam procul dubio hæc animalcula oculos habent ita dispositos, ut objecta quibus circumdantur, videant; & suum ipsorum corpus majus ipsis videri debet], quàm nobis: alioqui impressiones vitæ conservandæ necessarias accipere non possent, & oculi quibus prædita sunt, ipsis forent inutilia.

Sed

Sed ut rem omninò excutiamus; attendendum est, oculos nostros nihil aliud revera esse præter perspicilla quædam naturalia, ipsorum humores idem esse cum vitro perspicillorum, & juxta cryſtallini humoris figuram, ipsius à tunica retina distantiam objecta multifariam à nobis videri; adeò ut non possis tutò asserere duos homines, objecta cum eadem magnitudine videre, quia duos homines vix comperias, quorum oculi eodem modo sint conformati.

. Apud omnes optices peritos hæc propositio admitti debet, objecta scilicet æquidistantia, eo majora videri, quo figura quæ in intima oculi parte exprimitur major est. Jam autem in eorum oculis quorum humor cryſtallinus convexus magis est, figura minores pro convexitate exprimi, pro certo constat. Quorum igitur visus obtusus objecta eminus non potest conspicere, cùm cryſtallinum humorem habeant magis convexum, objecta etiam minora vident, quàm ii qui eodem, quo cæteri homines pollent visu, aut quàm senes, qei perspicillis inter legendum utuntur, & qui objecta eminus probè prospiciunt.

Hæc omnia Geometricè demonstrari nullo negotio possent; iisque probandis diutiùs immoraremur, si quemquam laterent. Qui verò ea doceri cupient, quamplurimos Autores qui de hisce egerunt, consulant.

Cùm igitur duos homines vix reperias, qui objecta cum eadem magnitudine, videant; cùmque ut plurimùm eadem objecta sinistro conspecta oculo eidem homini majora appareant; quàm cùm ea adspicit dextro, ut observatum videmus in Diario Doctorum Romæ mensis Januarii 1669.

cui-

cuivis clarè patet hac in re judicium sensuum nostrorum esse incertissimum. Rationem igitur satius est nos consulere. Illa enim comperiemus primò nos nihil quicquam circa corporum magnitudinem absolutum posse definire; secundò nos nullam extensionis pedalis, aut ipsius corporis nostri ita certam ideam nobis efformare posse, ut illud quale est illa idea nobis exhibeat. Corporum omnium minimum, si unicum esset, parvum non fore, ratio evincit; cùm corpus illud innumeris constet partibus, quarum unaquæque, Deo sic volente, terram posset efficere, quæ respectu aliarum partium simul junctarum, nihil esset nisi punctum. Mens itaque humana tantam non potest sibi efformare ideam, ut vel minorem extensionem possit capere aut complecti. Mens enim finita, qualis est nostra, ideam infinitam non potest suscipere.

Mens quidem rationes, quibus hæc infinita ad se invicem referuntur hoc e.g. illo duplo majus esse, & decempedam esse quantitatem decem pedum cognoscere potest. Sed quid in se sint, nulla potest idea comperire.

Sed esto; mens has suscipere possit ideas, quæ corporum extensionem exæquent, aut dimetiantur. Rem enim secùs se habere vix cuiquam persuadere queas; quid demum hoc dato non concesso colligere possis, videamus. A Deo scilicet nos non decipi, oculos quibus nos munivit perspicillis non esse similes quæ objecta vel augent vel extenuant; ac proinde oculos nobis res quales in se sunt repræsentare.

Nos equidem nunquam fallit Deus, sed errorum nostrorum nobis metipsis sæpe sumus autores, judicia de rebus nimis præ-

præcipitata ferendo. Sæpe enim objecta quorum idea non nostro impressa est cerebro non solùm actu existere, verùm etiam hæc ideis nostris planè similia esse judicamus. Licèt plurumque non modò sint absimilia, sed etiam non existant.

Ex eo quod rei alicujus ideam habeo, non sequitur rem istam existere, minus verò rem istam ideæ meæ similem esse: Ex eo quòd Deus hancce ideam sensibilem magitudinis nobis impresserit, cum decempeda oculis nostris obversatur, non sequitur decempedam illam extensionem, ea quæ nobis repræsentatur, majorem non habere. Nam primò eandem istius decempedæ ideam sonsibilem non habent omnes homines, quippe qui oculis eodem modo dispositis non præditi sint. Secundò idem homo variam habet ideam ejusdem decempedæ, prout illam intuetur oculo dextro aut sinistro, ut dictum est. Denique sæpenumerò contingit ut idem homo varias ejusdem objecti pro variis temporibus habeat ideas: prout illud vel propinquiùs vel remotiùs esse opinatur. Ut alibi sumus expositurі.

Corporà igitur secundùm veram magnitudinem suam à nobis videri, falsò huc usque præjudicavimus. Cùm enim oculi nostri in eum finem nobis tantùm concessi sint, ut corpus nostrum foveamus, munus sibi demandatum ritè quidem obeunt, dum in nobis efficiunt ideas ipsi corpori accommodatas.

Sed ut quid de extensione corporum, ex oculorum nostrorum testimonio, judicare nos docet, doceamur. Hoc liceat nobis animo fingere. Deus scilicet cœlum, & terram, ex materiæ portione ad pilæ palmariæ magnitudinem accedente, velut in

finopsin quandam contraxerit, in illa terra homines collocaverit, servatis iisdem quæ in hoc universo deprehenduntur proportionibus; homunciones illi sese invicem, partes corporis sui, & animalcula etiam sibi infesta sanè conspicerent. Quorsum enim alioqui ipsorum oculi. Hoc igitur supposito, homunciones illi ideas magnitudinis corporum longè diversas haberent, ab illis quas nos habemus; parvum enim orbem suum, qui nobis esset pila, velut spatia quædam infinita haberent, non secùs ac nos de orbe quem incolimus judicare solemus.

Vel si id facilius à nobis concipi possit. Fingamus Deum terram hac nostra infinitis ampliorem spatiis creasse, adeò ut hæc nova terra nostræ sit; id quod nostra erat illi parvæ de qua anteà. Præterea supponamus Deum eandem in hujusce novi orbis partibus servasse proportionem, quam in hoc nostro servavit; homines hujusce novi mundi, spatia quæ inter terram nostram & stellas maximè dissitas intercedit, magnitudine sua excessuros esse liquet? adeò ut si easdem quas habemus corporum ideas, ipsi haberent, quasdam corporis sui partes discernere non possent, aliàs verò cum immani crassitudine cernerent; objecta igitur cum eadem magnitudine qua nos ipsos visuros esse, nemo sanus cogitaverit.

Ex duabus suppositionibus anteactis, homines magni aut parvi mundi, magnitudinis corporum ideas, ab iis quas nobis efformamus, diversas sibi efformaturos esse manifestò liquet, si saltem supponas ipsorum oculos, objecta circumjacentia, pro corporis proprii ratione, ipsis repræsentare. Si autem homines illi oculorum testimonio freti, corpora eandem quam oculis usurpant, habere magnitudinem, audacter

asse-

assererent, hallucinarentur haud dubiè; id tamen non minore jure quo nos possent asserere atque propugnare. Jam igitur illorum exemplo moniti teneamus, nos de magnitudine corporum quibus circumdamur, esse per quam incertos, & visu nostro nihil posse comperire, præter relationem, sive potiùs corporum istorum cum nostro convenientiam. Oculos nostros denique, in eum usum non fuisse comparatos, ut ab illis rerum veritatem edoceamur, sed tantùm ut utilia à noxiis secernere queamus.

Sed non modò circa objecta visibilia oculis suis credunt homines, verùm etiam circa invisibilia. Quæ non vident, continuò non existere arbitrantur, oculis suis perspicacitatem penè infinitam arrogantes, hoc præjudicio præditi innumerorum effectorum naturalium causas ignorant. Illa enim effecta facultatibus quibusdam & qualitatibus imaginariis non raró tribuunt, horum causas reales, quæ in variis corporum configurationibus consistunt nescientes.

Quia, exempli gratia, aeris, flammæ, multò magis lucis, & alius cujusdam materiæ subtilioris particulæ ipsos fugiunt, tum hasce particulas vel non existere, vel nulla vi aut actione pollere facilè autumant. Undè fit ut ad qualitates occultas, facultatesve imagninarias, hæc omnia effecta quorum particulæ illæ imperceptæ genuina sunt causa, explicaturi, confugiant.

Ut rationem qua hydraulis sursum elevatur aqua, expliceut, horrorem vacui nobis obtrudere malunt, quàm ad aeris gravitatem confugere; maris æstum lunæ qualitatibus, quàm aeris terram ambienti pressioni, tribuere exoptant magis: fingere

in

in Sole facultates attractivas elevandis vaporibus aptas, quàm vapores illos, soli impulsioni à partibus materiæ subtilis, quam Sol indesinenter respergit, factæ, tribuere satiùs existimant.

Illorum sententia, qui nihil admittunt præter sanguinem & carnem ut motuum quibus animalia moventur, ipsorum habituum, & memoriæ corporeæ hominum rationem reddant, ipsis debet ludibrium; quippe qui cerebrum oppidò parvum concipientes, illud tantæ capacitatis esse non existiment, ut vestigia rerum innumerabilium conservare possit; animam in bestiis, quæ nec sit spiritus nec corpus concipiant necne, admittere qualitates & species intentionales, ad explicandum habitus & memoriam hominum, aut similia quorum in mente nostra nec vola nec vestigium reperitur fingere malunt.

Si singulos errores ex hoc præjudicio natos enarrare aggrederemur, nullus dicendi foret finis. Ex illo omnes penè, qui admittuntur in Phisica, errores manarunt. Et si quis rem attentiùs velit considerare, non poterit quin obstupescat.

Sed quamvis his insistere non sedeat animo, aspernationem tamen illam, qua homines insecta quædam, & animalcula, ex materia illa quam corruptam vacant, oriunda despiciunt silentio prætermittere non possumus; aspernatio certè illa iniqua est, & solius ignorantiæ atque præconceptionis fructus. In natura nihil est aspernabile. Deus ipse in operibus suis nihil desiderat, cur igitur illa nos non magni faceremus? minimi culices animalia grandiora perfectione sua exæquant, ipsorum membra cum eadem proportione adtemperata sunt, quid? ornamentis quibusdam ipsorum parvitatem

Deus

Deus compensasse videtur. In ipsorum caput oculos injice, cristas, coronas, aliaque id genus ornamenta, conspicies, quæ artem hominum luxuriantem longiùs exuperant. Et homines illos in Magnatum Principumque aulis versantes ausim provocare, nihil sanè oculis suis quantumvis luculentum & magnificum, usurparunt; quod ad decorem qui in muscæ capite perspicillo conspicitur, accedat.

Hæc equidem tenuissima sunt, sed quis non miretur tot mirabilia in tam exiguo spatio contineri posse? Isthæc autem licèt vulgaria, non est quòd quis in minimo habeat pretio. numerus de perfectione nihil detrahit, quin imò eò se præbet magis admirandum Deus, quòd hæc animacula creando, numerum penè innumerabilem mirabilium tam magnificè tamque copiosè ediderit.

Hæc omnia tamen adeò pulchra, visum nostrùm fugiunt; ipse imbecillitate sua, nos eò adducit, ut opera Dei prorsus stupenda despiciamus. Quia animalcula illa respectu corporis nostri sunt tenuissima, quasi absolutè & ἁπλῶς parva essent, aut esse possent, imprudentes despiciamur.

His igitur edocti exemplis, ne imposterum sensuum impressionibus, circa corporum magnitudinem fidem adhibeamus incautam. Cùm, verbi gratia, avem dicemus esse parvam, id à nobis absolutè ne intelligatur; nihil enim in se aut magnum est, aut parvum. Avis cum musca collata magna est; quod si parva videatur dum illam cum corpore confers, ne statim credas illam revera parvam esse. Corpus enim nostrum, cæterorum corporum non est mensura. Sed res ut certior evadat. Corpus nostrum cum terræ globo componatur, tunc

mini-

minimum videbitur. Iterùm terram, cum circulo illo quem Sol aut ipsa terra circa se invicem describunt componito, & circulum illum cum spacio quod inter nos & stellas fixas interjacet; & sic deinceps spatia ad infinitum usque, ut fieri potest, imaginatur, magnitudinem corporum respectivam esse hoc pacto, nullo negotio comperies.

Verùm nequidem credendum est, sensus nostros nos accuratè docere relationem quam ad nostrum habent, cætera corpora. Accurationem enim in cognitionibus sensuum, quæ vitæ conservandæ duntaxat inserviunt, frustrà quæras; Proportionem quidem illam satis accuratè judicamus, cùm corpora nobis propinqua sunt. Sed quo plus à nobis recedunt, eo minus etiam à nobis cognoscuntur, quia nempe minus ad nos referuntur; idea aut sensus magnitudinis, qui in nobis corporis cujuslibet præsentia excitatur, statim atque ita recedit ut nobis nocere non valeat, in nobis extenuatur. Vice versa idea illa crescit statim atque illud corpus ad nos accedit, aut potiùs statim atque relatio quam illud corpus ad nostrum habet, augetur. Denique si relatio illa omnino desinat, hoc est, si quoddam corpus à nobis tanto distat spatio, vel adeò exiguum est, ut nobis nocere non possit, illud pariter sentire desinimus; visu igitur relationem quæ est inter cætera corpora & nostrum immò relationem quam inter se invicem habent, judicare interdum possumus; sed ipsa ejusdem esse magnitudinis, quæ nobis apparet, non est quod credamus.

Oculi nostri exempli gratia, Solem & Lunam quasi quantitatem pedalem aut bipedalem duntaxat haberent, nobis repræsentant. Sed hæc astra tam arcto constringi

gi spatio non est arbitrandum, ut Epicurus & Lucretius arbitrati sunt. Eadem Luna oculis nostris, stellis maximis major videtur; ipsam tamen longè minorem esse, nemo est qui inficietur. Sic, ut ex quotidiana constat experientia, duorum aut plurium corporum magnitudinem sæpe non possumus conferre, quia scilicet ipsorum distantiam non satis accuratè assequi possumus. Quid plura? vix de proportione duorum corporum nobis proximorum possumus judicare; & postquam ipsa manibus diu libravimus, dubiè sæpiusculè hæremus, ut id facilè patet, cùm quis nummos duos penè æquales inter se compositurus est. Alterum enim alteri subjici necesse est, ut quis major quisve minor sit, tutius cognoscatur. Oculi igitur nostri non modò nos circa corporum magnitudinem decipiunt, verùm etiam circa mutuam ipsorum relationem.

C A P. VII.

I. De erroribus oculorum nostrorum circa figuras. II. Nos de minimis nullam habere cognitionem. III. Cognitionem quam de maximis habemus non esse accuratam. IV. Quædam judicia naturalia, quibus errorem vitamus, explicantur. V. Eadem ipsa judicia in occasionibus quibusdam singularibus nos decipere.

I. Visus noster tam circa figuras, quàm circa quodlibet aliud, in errorem nos rariùs inducit; figura enim in se & absolutè considerata nihil est, ipsius natura, in sola relatione quæ est inter partes spatium aliquod terminantes, & punctum quod in illo spa-

tio concipitur, quodque sicut in circulo vocare possumus, centrum figuræ consistit, adeò ut figura sit propriè magnitudinis determinatio. Multifariam tamen circa figuras erramus, nec ullam quidem sensibus accuratè cognoscimus.

II. Omnimodam extensionem ab oculis nostris non conspici, sed eam solùm quæ cum corpore nostro aliqua proportione convenit, statim probavimus, unde etiam omnes minimorum animalium, ut & corporum tum durorum tum liquidorum partes à nobis non videri, liquidò patuit. Cùm igitur partes illas ob nimiam exilitatem non possimus percipere, figuras quoque partium illarum nos fugere necesse est, cùm figura corporum nihil aliud sit quàm ipsorum terminus. Jam igitur innumeras figuras oculi nostri nobis non exhibent. Undè fit, ut mens ipsorum capacitati plus æquo fidens, remque satis non expendens, hasce figuras non existere sæpius existimet.

III. Corporum verò visui nostro accommodatorum, quæ sanè præ cæteris pauca sunt, figuram aliquatenus quidem, sed nunquam accuratè sensibus nostris apprehendimus. Ne visu quidem, an rotunda & quadrata figura, quæ ambæ figuræ sunt omnium simplicissimæ, non sit Ellipsis & Parallelogramma, quamquam istas figuras præ manibus & ob oculos habeamus, certiores tamen evadere possumus.

Nec id modo; si linea longior sit, an illa sit accuratè recta an verò secùs judicare penes nos non est, nisi amussim habeamus. Quid amussim narro? ne quidem teremus an ipsa amussis sit ritè constituta. Ni tamen, ut vel pueri norunt, lineam cognoscas ullam aliam figuram cognoscere frustrà speres.

Illud

Illud est quod de figuris nobis ita propinquis, ut eas oculis usurpemus, manibusque teramus, dicendum suppetit. Verùm si eas supponis dissitas; Quàm variè in oculorum nostrorum internam partem sese projicient? Illud enarrare foret inutile. Si quis hæc sibi confirmari cupiat, adeat Optices peritos, figurasque quæ in tabulis reperiuntur, ipse examinet. Si enim Pictores, figuras illas, ut in statu genuino & naturali spectatoribus appareant, immutare coguntur, & circulum, exempli gratia, Ellipseos adinstar pingere, quis hinc, visum nostrum circa objecta non picta, errare non colligat? sed errores illi novis sensationibus castigantur, quæ veluti judicia quæ dari naturalia haberi, & judicia sensuum appellari, fortè non immeritò possent.

IV. Cùm exempli gratia, cubum conspicamur, ipsius latera sese nunquam ita in oculos nostros projiciunt, ut in ipsorum interna parte imaginem similis magnitudinis efficiant. Quippe imago uniuscujusque lateris, quæ in retina sive nervo optico pingitur, cubo juxta Opticæ leges picto, similis est; undè fit ut sensatio, quam in nobis excitat illa imago cubi, latera inæqualiter nobis repræsentare deberet, quandoquidem illæ in cubo picto inæquales sunt. Illas tamen facies videmus æquales sinè erroris discrimine.

Id autem ex judicio quodam naturali oriri, quis fortè dicere posset: facies, scilicet, cubi maximè dissitas non debere, in interna oculorum nostrorum parte imagines formare æqualis magnitudinis, ac facies quæ sunt maximè propinquæ. Quia verò sensus sentiunt tantùm, nunquam verò propriè loquendo judicant, constat judicium illud nihil aliud esse præter sensationem compositam, quæ proinde nonnunquam falsa esse potest.

Quia tamen id, quod in nobis nihil aliud est præter sensationem; respectu Autoris Naturæ, qui illam in nobis excitat, veluti quoddam judicium haberi potest: de sensationibus, tanquam de judiciis naturalibus, nonnunquam loquor, quia hæc formula loquendi ad id videtur aptior; ut ratio dictorum reddatur; ut in Capite nono sub finem, & in multis aliis videre est.

V. Quamvis autem hæc judicia sensus nostros multifariam castigent & emendent, nosque ab innumeris vindicent erroribus, occasionem tamen errandi nobis aliquando præbent. Si, exempli gratia, turris campanariæ, ponè ingentem murum, aut ponè montem sitę, apicem prospicio, tum mihi, propinquus parvusque satis videbitur. Quòd si deinceps ipsum in eadem quidem distantia situm videamus, sed ita tamen ut multa terrarum jugera, multæque domus inter me & ipsum interjaceant, tum & remotior & major mihi apparebit. Quamvis utroque modo, projectio radiorum è turri emissorum, sive imago turris quæ fit in intima oculi mei parte, eadem prorsus sit. Cur apex ille nobis major videatur, hæc causa proferri potest, hoc scilicet judicium naturaliter ferimus: nempe, si tot terræ inter nos & turrim campanariam interjaceant, certè remotior & ideo celsior esse debet.

Quòd si vice versa nullas terras inter oculos nostros, & turrim campanariam deprehendamus, quamvis porrò multas interponi, ipsamque turrim esse remotissimam non ignoremus, quod notatu dignum est, proxima tamen & brevissima, ut dixi, nobis videbitur. Et id pariter fi. judicio quodam menti nostræ velnti nativo, quo turrim illam non plus sexcentis passibus dissitam judicans, illam quoque sub hac distantia & figura sibi

pin-

pingit. Imaginatio enim nostra ampliorem extensionem inter objecta & oculos nostros interjectam non solet sibi repræsentare, nisi aliis objectis interjacentibus visu sensibili perceptis, aliquid ulteriùs imaginetur.

Nec aliam ob causam, Luna in ortu suo aut in occasu longè grandior nobis videtur, quàm cùm supra horizontem nostrum elevata eminet. Quippe propter ipsius elevationem nulla inter ipsam & nos objecta cernimus, quorum magnitudinem dimetiri possimus, ex quorum collatione de Lunæ magnitudine queamus judicare. At paulò post ipsius ortum, vel cùm ad occasum vergit, inter ipsam & nos, multos videmus campos, quorum magnitudinem propemodùm cognoscentes, pro illa magnitudine Lunam remotiorem, ac proinde grandiorem esse judicamus. (*a*)

Et observandum est ipsam, cùm supra capita nostra eminet, quamvis ratione certò sciamus esse remotissimam, à nobis tamen videri quasi minima esset & proxima. Qua nimirum ejusmodi judicia naturalia visus, ejusdem visus perceptionibus duntaxat nituntur, & à ratione corrigi non possunt; adeò ut iis ducibus sæpe in errorem incidamus judicia libera ipsis consentanea ferentes. Cùm enim judicamus, ut sentimus, semper fallimur cùm econtrà nunquam fallamur, dum judicamus, ut concipimus. Corpus enim corpus solùm docere potest, at Deus veritatem usquequaque docet, ut alibi demonstrabo.

Falsa hæc judicia non modò circa corporum distantiam & magnitudinem, quod istius quidem non est capitis, verùm etiam circa figuram nos decipiunt. Solem, verbi

(a) Vide Caput 9. sub finem.

gratia, Lunam, cæteraque corpora sphærica remotissima, tanquam plana essent, & circulorum adinstar, videmus. Quia à nobis tantoperè distant, ut discernere non possimus, an pars illa quæ è regione nostri sita est, aliis partibus sit propinquior; undè fit ut illam æquidistantem judicemus. Eeadem de causa stellas omnes & cæruleum illum colorem qui in cœlo apparet à se invicem æqualiter distantia, ac veluti in fornice quodam accuratè convexo collocata existimamus. Qui mens nostra ubi inæqualitatem non agnoscit, æqualitatem supponere solet, quam tamen, nisi evidentia convicta, non deberet admittere.

Errores visus nostri circa corporum figuras fusiùs non explicamus, curiosis ad Optices peritos ablegatis. Et certè hæc scientia, nihil præter oculos fallendi rationem docet. Totaque ipsiùs solertia in eo versatur, ut nos in judicia naturalia, de quibus suprà intempestivè facienda, impellat. Idque tot rationibus fieri potest, ut inter omnes figuras, nulla sit quæ mille modis non possit pingi, adeò ut visus haud dubiè in errorem labatur. Sed hæc excutiendi tempus non est. Hæc dicta sufficiant ut oculis nostris circa ipsas corporum figuras diffidere, assuescamus, licèt circa figuras rariùs quàm circa quodlibet aliud, decipiant.

CAP.

C A P. VIII.

I. Ab oculis nostris nos non doceri magnitudinem, aut celeritatem motus in se consideratî. II. Durationem ad motum cognoscendum necessariam, nobis ignotam esse. III. Exempla errorum visus nostri circa motum & quietem.

I. JAm præcipuos & generaliores visus nostri errores circa extensionem & figuras deteximus, nunc verò ejusdem visus errores circa materiæ motum emendare par est. Quod nullo fiet negotio, si ad ea quæ de extensione præmissa sunt', attendamus. Tanta enim est inter hæc duo, convenientia atque relatio, ut si circa corporum magnitudinem erremus, circa ipsorum motum, errandi ineluctabilis incumbat necessitas.

Sed ut omnia clarè & distinctè à nobis dicantur, prima fronte amovenda venit æquivocatio, quæ est in voce motus. Vox enim illa duo vulgò significat. Primò vim illam, quæ in corpore moto inesse, motumque efficere creditur: Secundò translationem continuam corporis alicujus, ab alio corpore quod in quiete esse concipitur, recedentis, aut ad illud accedentis.

Quum, exempli gratia, globulum quendam motum suum alteri globulo communicasse dicimus, tum motus primo sensu sumitur. Si verò simpliciter dicimus globulum esse in maximo motu, tum motus sumitur secundo sensu. Uno verbo iste terminus, *motus*, denotat simul causam & effectum, quæ duo tamen toto genere differunt.

Circa vim motum corporibus indentem,

 ipsa-

ipsaque transferentem, gravissime nec sinè periculo errare mihi videntur Philosophi. Speciosi illi termini, *natura*, scilicet, & *qualitates impressæ* quorsum inventi sunt? nisi ut Doctorum illorum ψευδωνύμων ignorantiam, impiorumque licentiam prætexant, ut facile esset probatu. Sed de illa vi corpora movente verba faciendi hìc non datur locus, in ipsa enim nihil est visibilis, jam autem de erroribus visus nunc agitur. Res igitur suo tempore fiet. (*a*)

Motus secundo sensu accepto hoc vocabulo, scilicet, pro translatione corporis ab alio corpore secedentis, est aliquid visibile, de quo hoc capite nobis agendum est.

Visum nostrum, non corporum magnitudinem in se, sed tantùm relationem illam qua sibi invicem & corpori nostro respondent, nobis exhibere, capite 6. demonstrasse mihi videor. Undè colligo, nos velocitatem aut tarditatem ipsorum motus accuratè cognoscere non posse, sed duntaxat relationem sive convenientiam mutuam, quæ est inter motus istorum corporum, & præcipuè inter motum illum, quo corpus nostrum moveri solet. Quod sic probo.

Non possumus judicare de intentione motus alicujus corporis nisi ex spatio, quo illud ipsum corpus emensum est, id clarum est. Si igitur oculi nostri veram spatii confecti longitudinem nobis non ostendunt, profectò nec veram motus intentionem ipsi patefacere poterunt.

Istud argumentum omnem vim suam desumit ex iis, quæ jam de extensione dicta & demonstrata sunt. En tibi unum, quod nihil habet priùs undè dependeat: Illud est igitur quod dico. Licèt clarè cognosceremus longitudinem spatii confecti, non tamen

(a) *Vid. cap.* 3. 2. *part. lib.* 3.

tamen indè sequeretur, nos posse eadem ratione cognoscere intentionem motus,

II. Motus intentio seu velocitas duo includit. Primò translationem corporis ex uno loco in alium, ut Lutetia, San Germanum. Secundò tempus quod in illa translatione insumptum est. Jam autem ut scias, an quis motu rapido, an verò lento istud itineris emensus fuerit, non sufficit si teneas accuratè intercapedinem, quæ exstat inter Lutetiam & San Germanum, quantum prætereà in eo itinere temporis spatium insumpserit; sciendum est. Itineris ergo longitudinem posse cognosci, non inficior: sed visu seu alia quavis ratione, tempus quod in illo itinere conficiendo consumptum est, veramque durationis magnitudinem posse cognosci, pernego.

Nec aliam ob causam una hora quatuor diuturnitate sua nobis exæquare interdum videtur, & vice versa aliàs quatuor horæ sinè sensu præterlabuntur. Quum, verbi gratia, voluptate persunderis, tum singulæ horæ momentaneæ sunt, quia scilicet, tempus dulci quadam & impercepta celeritate effluit. Quum verò animus mœrore confectus est, vel dolore quodam vehementissimo afflictus, tunc dies annorum ad instar produci videntur; mentem enim tam operosæ durationis tædet; durationem illam eo sentit faciliùs, quo ipsi attentiùs incumbit. At verò per gaudium sive per voluptatem; animus à semetipso præcisus, & in unum voluptatis objectum defixus tædium molliter fallit. Quemadmodum enim picta tabella singula seorsim in ea speculanti, grandior videtur, aut sicut caput muscæ microscopii ope undequaque circumspectum, maximum apparet; sic mens, dum suæ durationis partibus attentior adhæret,

ipsam longiorem experitur, & apud se sentit.

Quibus positis, Deus mentem nostram durationis partibus ita potest adjungere, multas brevissimo temporis spatio sensationes in ea excitando, ut unica hora multa sæcula implere videatur. Quemadmodum enim nullæ sunt atomi in corporibus, nullum pariter est temporis punctum indivisibile; & quemadmodum minima materiæ particula in infinitum divisibilis est, sic partes durationis in partes breviores, & brevissimas ad infinitum possent dividi, ut demonstratu facile est. Si igitur mens durationis suæ partibus ita attenderet, ut sensationes in ea excitarentur, quæ vestigia satis profunda relinquerent, illa sanè duratio ipsi multò longior videretur.

Sed quid plura? horologiorum usus, durationem accuratè non cognosci satis superque probat. Si enim motus velocitas, non cognita priùs durationis longitudine, cognosci nequit, hinc sequitur intentionem motus absolutam non posse accuratè cognosci, si priùs longitudo durationis absoluta non cognoscatur.

Quia verò relationes aliquot durationum, sive rationes aliquot quibus tempora sibi invicem res pendent, cognosci possunt, sic relationes aliquot motuum, sive rationes quibus motus sibi invicem respondent, cognosci queunt. Quemadmodum enim annum Solarem longiorem esse Lunari cognoscere potes; sic tormentarium globum testudine velociùs ferri facilè comperias; adeò ut, si velocitatem motus absolutam & in se nos non edoceant oculi nostri, illorum tamen ope intentio motus respectiva, qua ratione scilicet motus hic cum illo conveniat, nobis innotescit. Quod corporis nostri conservationi sufficit.

III. Nos

III. Nos visu nostro circa corporum motum decipi multoties quidem agnoscimus, nec rarò quæ nobis moveri videntur quiescunt, & vice versa quæ videntur quiescere, moveri tamen sæpius contingit. Quum, v. gr. navi velociter & æquabiliter vectæ insideo, terræ & urbes recedere mihi videntur, illæ scilicet moveri videntur, dum navis quiescit.

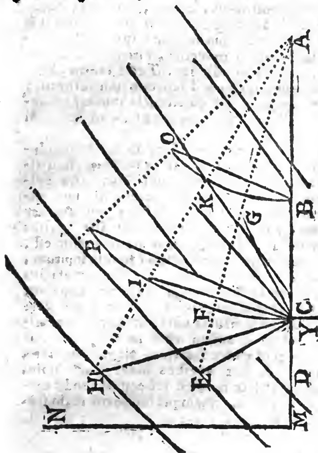
Pariter homo quispiam super Planeta Martis constitutus, Solem, Terram, cæterosque Plánetas cum stellis fixis, intra 24. aut 25. horas, quo temporis spatio Mars circa axem suum movetur, circulum suum agere, visu suo judicaret. Terra tamen, Sol, stellæque circa hunc Planetam non feruntur; adeò ut homo ille quiescentia moveri crederet; ipseque dum moveretur, quiescere sibi videretur.

Cur homo navi insidens ab errore oculorum suorum faciliùs sese expediret, dum alter in planeta Martis constitutus falsæ opinioni suæ præfractè adhæreret, hìc non explico. Nemo est qui hujusce rei causam per se non agnoscat. Sed ut causa illa faciliùs innotescat. Huic exemplo attendendum est; Fingamus hominem in navi sumno sopitum, derepentè expergefieri, quid si expergefactus nihil præter summum alicujus navis malum ad se accedentem videret? certè si nec vela turgida, nec nautas operi instantes, nec ullam aut in se aut in navi in qua sedet, agitationem successionemve deprehenderet, utra ex duabus navibus moveretur dubius ambigeret; & hujusce rei comperiendæ causa oculos suos, ipsamque rationem suam frustra consuleret.

CAP IX.

Idem argumentum tractatur. I. Errores visus nostri circa motum generaliter demonstrantur. II. Cognoscendam esse objectorum distantiam, priùs quàm de ipsorum motus velocitate judicium fiat. III. Rationes quibus distantia cognosci possunt examinantur.

I. OMnes errores, in quos visus noster circa motum nos injicit hoc exemplo, veluti argumento generali, demonstrari possunt.



A. Sit

A, Sit oculus spectatoris, C verò objectum quod ab A satis dissitum suppono. Hoc posito illud est quod dico, quamvis objectum in C positum immotum maneat; illud tamen ita potest conspici ut ad D recedere, & etiam ad B accedere videatur, quamvis objectum ad D recedat, ita tamen videri potest; ut immotum in C, & etiam ad B accedere censeatur. Et vice versa, quamvis ad B accedat, ita tamen potest videri, ut in C immotum manere, necnon etiam ad D. tendere credatur. Quamvis objectum à littera C. usque ad literam E, vel H. vel G. vel K progressum fuerit, illud tamen à C, usque ad F, vel usque ad I, tantùm promovisse credere possumus. Et econtrà quamvis objectum à C. usque ad F, aut usque ad I motum fuerit, illud tamen usque ad E, aut H, vel ad G, aut K, motum existimari potest. Quòd si objectum moveatur per lineam à spectatoris oculo æqualiter distantem, hoc est per circumferentiam, cujus spectator sit centrum; quamvis objectum à C. in P moveatur, à B tamen ad O duntaxat illud moveri quis posset credere, ut econtrà quamvis ex B ad O, tantùm moveatur; ita tamen conspici potest, ut à C ad D moveri credatur.

Si ultra objectum C, aliud objectum M, verbi gratia, reperiatur, quod quamvis versùs N, moveatur immotum tamen existimetur: licèt objectum C immotum maneat, vel saltem multò tardiùs moveatur versùs F, quàm M, versùs N; versus Y moveri videbitur, & vice versa, si &c.

II. Has omnes propositiones, si ultimam, quæ difficultate caret excipias, hoc uno nos scilicet de distantia objectorum tutò non posse judicare, demonstrari, liquidò patet; si enim

si enim de distantia certum judicium ferre nequimus, hîc liquet nos non posse tenere, an C versùs D progressum fuerit, an verò ad B accesserit, & sic de cæteris.

III. Ut autem comperiamus, an judicia, quæ circa objectorum distantiam ferimus, sint certa, qua ratione ad ejusmodi judicia procedamus, animadvertendum est; si ad illa, ratione incerta procedimus, certè judicia errore vacua esse non poterunt. Jam autem variis rationibus ad illa judicia nos accingimus, quæ nobis excutiendæ sunt.

Prima, quæ & universalior & sæpe tutior ratio est, qua distantiam objectorum possimus dignoscere, est angulus, quem formant radii ex oculis nostris emissi, cujus anguli caput sive apex est objectum ipsum, hoc est, objectum est punctum in quo radii angulum efficientes, concurrunt. Cùm angulus ille maximus est, objectum etiam proximum videmus: cùm verò angulus minimus est, tum etiam videmus objectum maximè dissitum. Mens igitur nostra de objectorum proximate aut distantia judicat, prout situs oculorum nostrorum variis anguli istius mutationibus immutatur. Quemadmodum enim cæcus, duos baculos rectos, quorum longitudinem nequidem cognosceret, præ manibus tenens, Geometria tamen quadam naturali, distantia alicujus corporis, illud scilicet corpus duobus baculis suis attingens, juxta dispositionem & distantiam manuum suarum, aliquatenus saltem dignoscere posse; ita mens de objecti cujuspiam distantia judicat ex oculorum suorum dispositione; quæ dispositio diversa est, secundùm magnitudinem aut parvitatem anguli, cujus ope objectum illud videt, hoc est secun-

secundùm objecti propinquitatem & distantiam. (*e*)

Hoc facili experimento quivis non poterit clarè percipere. De extremo filo suspendatur annulus, ita ut ipsius interna capacitas nobis non sit adversa; vel terræ intrudatur baculus, dum alium baculum in extremo recurvum præ manibus gestabis; Posteà verò tribus vel quatuor passibus ab annulo, aut à baculo in terram infixo secede; alterum oculum manu tua occludes, altera verò manu annulum trajicere vel baculum baculo quem in manu gestas ad altitudinem oculi aut circiter, transversum ferire conator. Quod primò facillimum existimasti id centies tentatum te non tamen potuisse assequi miraberis. Quòd si baculo deposito annulum digito transversum agere velis; rem quamvis proximus non sine difficultate poteris efficere.

Sed cùm dixi, annulum esse trajiciendum, baculumque feriendum, utrumque in transversum positum esse intellexi; res enim alioqui esset facillima, & facilior quidem altero oculo clauso, quàm si utrumque aperires; hoc pacto enim ictus, faciliùs dirigeretur.

Cur autem annulum illum, altero duntaxat oculo aperto, vix potes trajicere, hæc est causa, nimirum altero oculo clauso, angulus de quo suprà nobis non innotescit. Ut enim anguli magnitudinem cognoscas, non sufficit cognoscere magitudinem basis istius anguli, & magnitudinem alterius ex illis duobus angulis, quem efficit alterum latus

(e) Mens hæc omnia judicia quæ ipsi tribuo non fert; judicia hæc naturalia nihil aliud sunt præter sensationes, sic igitur loquor perspicacitatis causa. *Vide art*. 4. *c*. 7.

latus in basi; quod ex præcedenti experimento clarum est; sed prætereà necesse est cognoscere alterum angulum, quem efficit alterum latus in basi, aut longitudinem alterius ex lateribus. Quod accuratè dignosci nequit, nisi alterum oculum aperias. Quocirca mens Geometria sua naturali, ut distantiam annuli cognoscat, uti nequit.

Dispositio igitur oculorum, quæ comitatur angulum radiorum visualium, qui in objecto occurrunt & secantur, ratio melior est & universalior qua mens ad dijudicandam rerum distantiam utatur. Si igitur angulus ille manifestò non immutatur, quum objectum paulò dissitum est, sive ad nos accedat, sive à nobis recedat; ex hoc ipso inferre poteris hanc rationem dijudicandæ objectorum distantiæ, vitiosam & falsam esse.

Hunc autem angulum non mediocriter mutari, quum objectum ab oculis nostris uno pede distans ad quatuor pedes transfertur nemo non videt: at verò si à quatuor pedibus ad octo pedes transferatur, tum mutatio non erit adeò manifesta; si ab octo pedibus ad duodecim, minus; si à mille pedibus ad centum pedum millia, tum penè impercepta fiet mutatio; mutatio denique illa, si ulteriùs, vel in spatia usque imaginaria transferatur objectum, impercepta prorsus fiet. Adeò ut si spatium memorabile inter A & C intercedat, mens hac ratione, an objectum sit propinquum litteræ B, an verò litteræ D, cognitura non sit.

Hanc ob causam, Sol & Luna nubibus involvi nobis videntur, quamvis ab iis, infinitis propemodum distent spatiis; eodem adducti præjudicio, singula astra æquidistantia cometasque stabiles, & sub finem cursus sui penè immotos, imaginamur. Ipsos

ſos etiam cometas poſt aliquot menſes penitus diſſipari, arbitramur, quia nempe à nobis, per lineam rectam & oculorum noſtrorum reſpectu directam, recedunt; atque hoc pacto in ingentia illa ſpatia, undè non redeunt, niſi poſt multos annos, vel etim poſt multa ſæcula ſeſe recipiunt, & oculis noſtris ſubducunt.

Secunda ratio, qua mens utitur, ut cognoſcat objectorum diſtantiam, conſiſtit in oculorum diſpoſitione diverſa, ab ea quam ſuprà expoſui. Ut ſecunda illa ratio explanari poſſit, id cognitum velim; nimirum; Figura oculi, juxta diverſam objectorum diſtantiam, diverſa quoque neceſſariò debet eſſe. Quum enim homo quiſpiam objectum ſibi proximum videt, oculi ipſius longiores eſſe debent, quàm quum objectum remotius eſt; ut enim radii iſtius objecti in nervum opticum coincidant, quod quidem, ut fiat viſio, neceſſe eſt; ſanè diſtantia inter nervum opticum & cryſtallinum, major eſſe debet.

Si equidem cryſtallinus convexior fieret, quum objectum propinquum eſt; id perinde eſſet ac ſi oculus extenderetur; ſed cryſtallinum facilè mutare poſſe convexitatem ſuam, credibile non eſt; præter quam quod, oculum extendi ſive produci, experimento maniſeſto patet. Anatomia enim docemur quoſdam eſſe muſculos, qui oculum circundant, iſtoſque muſculos oculum prementes ſentimus, cùm aliquid cominus ſpectamus.

Sed quo pacto id fiat, tenere hìc nil opus eſt, ſatis, ſi ſciamus oculi diſpoſitionem immutari; ſive à muſculis illum circundantibus prematur, ſive nervuli correſpondentes ligamentis illis *ciliaribus*, quæ cryſtallinum inter alios oculi humores ſuſpenſum tenent; remit-

remittantur, ad augendam cryſtallini convexitatem, vel intendantur ad ipſam minuendam.

Mutatio enim, qualiſcunque tandem illa ſit, eò tantùm fit, ut radii objectorum in nervum opticum rectà coincidant. Jam autem ſive objectum quoddam quingentis aut ſexcentis paſſibus, ſive decies mille leucis à nobis diſtet, cum eadem prorſus oculorum diſpoſitione à nobis proſpicitur, nulla in muſculis oculum circundantibus, aut nervis qui ligamentis *ciliaribus* cryſtallini correſpondent, memorabili immutatione facta; radiique objectorum in retinam, ſive in nervum opticum accuratiſſimè coincidunt. Mens igitur objecta decem aut etiam centum millibus leucarum diſſita, quingentis aut ſexcentis tantùm paſſibus diſtare judicat, cùm ſcilicet de iſtorum objectorum diſtantia, ex ſola illa oculorum diſpoſitione, de qua loquutus ſum, judicium fert.

Hanc tamen rationem, mentem in judiciis ſuis adjuvare certum eſt, cùm objectum eſt propinquum. Si, exempli gratia, objectum ſemipede duntaxat diſtet, ipſius diſtantiam, diſpoſitione muſculorum oculos noſtros ut longiores fiant, prementium, facilè diſcernimus; atque hæc diſpoſitio non ſine dolore aliquo comparatur. Si idem objectum duobus pedibus diſtet, diſtantiam illam adhuc diſcernimus, quia diſpoſitio quamvis non ampliùs dolorem, ſenſum tamen quendam in mente gignit. At ſi objectum illud aliquot pedibus adhuc amoveatur, diſpoſitio muſculorum mentem noſtram adeò debiliter afficit, ut judicio noſtro circa diſtantiam objecti, quicquam opitulari deſinat.

Ambæ igitur illæ rationes cognoſcendæ objectorum diſtantiæ, quas jam enarravimus,

prorſus inutiles ſunt, cum objectum illud ſexcentis aut circiter paſſibus diſtat; nec etiam quamvis objectum propiùs admoveatur, tutæ haberi poſſunt.

Tertia ratio conſiſtit in magnitudine imaginis, quæ in interna oculi noſtri parte pingitur, quæ objecta nobis repræſentat; imaginem iſtam minui, recedente objecto, nemo eſt qui diffiteatur. Sed quo objectum quod ſitum ſuum mutat remotius eſt, eò magis, imaginis diminutio impercepta eſt. Cùm enim objectum quodpiam ab oculis noſtris jam ſatis diſtat, ut ſexcentis, verbi gratia, paſſibus, aut alio quovis ſpatio ſimili pro objecti ipſius magnitudine; objectum illud, inquam, non mediocriter poteſt recedere, nulla tamen in illius objecti imagine ſenſibili immutatione facta, ut demoſtratu facile eſt. Tertia igitur illa ratio, eodem quo priores, laborat vitio.

Præterea obſervandum, eſt mentem objecta illa remotiora non judicare, quorum imago picta in retina, minor eſt. Quum, exempli gratia, hominem & arborem, & utrumque centum paſſibus à me diſſitum, aut plures in cœlo ſtellas adſpicio, hominem arbore, ſtellaſque minores, majoribus eſſe remotiores, ſtatim non judico, quamquam hominis & ſtellularum imagines in retina pictæ, minores ſunt imaginibus arboris & ſtellarum majorum. Inſuper objecti magnitudo cognoſcenda eſt, ut ipſius diſtantia aliquatenus ſaltem cognoſcatur. Quia autem compertum mihi eſt, domum homine majorem eſſe, licèt imago domus, hominis imagine major ſit, domum tamen homine ideò propinquiorem eſſe, non judico. De ſtellis res pariter ſe habet. Illas oculi noſtri in eadem diſtantia poſitas nobis exhibent: nonnullas

tamen aliis longè remotiores esse, per quam verosimile est. Cùm igitur innumera sint objecta, quorum magnitudinem non cognoscimus, innumera pariter esse, quorum distantia nos latet, credere par est.

De objecti alicujus distantia, ex vi qua in oculos nostros agit, etiam judicamus; objectum enim remotum, objecto propinquo longè debilius agit; necnon ex distinctione & perspicuitate cum qua imago objecti pingitur in oculo, cùm enim objectum dissitum est, tum oculus ut illud videat, latius patere debet, undè fit ut radii in oculum confusiùs coincidant. Hanc ob causam objecta subobscura, aut minùs distinctè à nobis conspecta, dissita videntur, cùm econtrà, corpora lucida, & distinctè à nobis visa, propinqua videantur. Hisce posterioribus rationibus, certum circa objectorum distantiam, stabiliri non posse judicium, liquidò patet; quocircà iis non immoror ad ultimam, quæ imaginationem magis adjuvat, & qua mens objecta esse dissita faciliùs judicat, rationem progressurus.

Sexta igitur & præcipua ratio, in eo posita est, quòd objectum solùm, & à cæteris semotum, menti non exhibeat oculus; quin singula objecta, quæ inter nos, & objectum illud circa quod præcipuè versatur, interjacent, ipsi conspicua præbet.

Quum, verbi gratia, turrim campanariam satis dissitam prospicio, eodem oculi jactu, multas terras multasque domus interjectas, ut plurimùm video. Quia autem de illarum terrarum illorumque ædificiorum distantia judico, turrim campanariam his remotiorem animadvertens, protinus & remotiorem, & ampliorem, & celsiorem, quàm si sola appareret, ipsam judico. Imago ta-

go tamen quam turris illa in interna oculi parte efformat, sive terræ & ædificia intersint, sive non, ejusdem semper est magnitudinis, dummodò ut supponimus, illam ex eodem loco vel saltem æquè distanti respiciamus. Corporum igitur magnitudinem, ex ipsorum distantia dijudicamus; ac proinde corpora inter nos & objecta visus nostri interposita, imaginationem nostram in judiciis circa distantiam ferendis, mirum in modum sublevant. Non secùs ac de durationis nostræ magnitudine, aut de tempore quod, post aliquid à nobis gestum, præteriit, judicamus, ex confusa rerum post novissimam illam actionem gestarum aut continuas à serie cogitatarum, recordatione. Hæc enim aut cogitationum aut actionum nostrarum series, mentem nostram in dijudicanda temporis cujuslibet vel etiam, aliqua saltem ex parte, durationis nostræ longitudine, adjuvat, vel potiùs confusa harum omnium cogitationum sese mutuò excipientium, recordatio, nihil aliud est præter ipsum de duratione nostra judicium. Quemadmodum visio confusa terrarum quæ inter nos & turrim campanariam interjacent, nihil aliud est præter ipsum de distantia turris, judicium.

Hinc percipere facile est, cur Luna sub ortum nobis grandior appareat, quàm quum supra horizontem eminet. Cùm enim oritur Luna multis leucis distans immò ultra horizontem sensibilem aut terras quæ visum nostrum terminant, sita nobis videtur. At verò, cùm directè supra horizontem nostrum eminet, tum semileuca tantùm, vel septies ædificiis nostris sublimior videtur. Itaque illam prope horizontem sitam longè grandiorem judicamus, quàm cùm ab illo valdè dissita est; quia nempe

illam

illam orientem judicamus longè remotiorem, quàm cum jam supra horizontem nostrum editissima eminet.

Non pauci equidem Philosophi illud effectum vaporibus è terra ascendentibus tribuunt. Nec ab illis hac in parte dissentire velim, quòd scilicet vapores objectorum radios frangentes, illa majora nobis exhibent. Nec præterea diffiteor, majorem esse numerum vaporum inter nos & Lunam cùm oritur, quàm cùm supra horizontem eminet; ipsamque ideò, si à nobis semper æquè distaret, paulò majorem sese præstituram, quàm revera se præstat. Intereà tamen hæc refractio radiorum Lunæ, omnium illarum mutationum, quæ in ipsius magnitudine conspiciendas se præbent, causa dici nequit; hæc enim refractio non obstat quo minus, imago illa quæ in interna oculorum nostrorum parte, cùm Lunam videmus orientem, pingitur, sit minor quàm imago quæ efformatur, cùm Luna jamdudum orta supra caput nostrum eminet.

Astronomi, quorum est Planetarum diametros metiri, quo magis Luna ab horizonte recedit, ac proinde quo minor illa videtur, eo magis ipsius diametrum augeri observant; itaque diameter imaginis, quæ in interna oculorum nostrorum parte pingitur, minor est, cùm Lunam videmus majorem. Re vera Luna oriens à nobis terræ semidiametro remotior est, quàm quum supra verticem nostrum linea perpendiculari eminet. Nec aliam ob causam ipsius diameter augetur, cùm supra horizontem ascendit, tum enim ad nos accedit.

Cur igitur illam, dum oritur, majorem videmus? non certè propter refractionem radiorum, à vaporibus terræ factam, cùm imago ex istis radiis efformata minor sit; sed id oritur ex judicio naturali, quod de ipsius distan-

tia.

tia ferimus; quia nempe trans terras à nobis longè dissitas, ut jam dictum est, posita videtur. Rem sanè stupendam! Philosophos hujusce erroris sensuum nostrorum causam inventu difficiliorem existimare, quàm maximas Algebræ *æquationes*.

Hæc ratio, qua de alicujus objecti distantia, ex ipsa rerum inter nos & illud objectum interjectarum distantia judicamus, utilitate sua, cæterarum rationum de quibus supra, inutilitatem non rarò supplet. Hac enim postrema ratione, quædam objecta multis leucis à nobis dissita esse, facilè judicamus, quod aliarum rationum ope judicare non licet: illam tamen si expendas, multis vitiis scatere, comperies.

Ac primò quidem hæc ratio, circa res duntaxat quæ super tellure posita sunt, non verò circa res quæ sunt in aere vel in cœlis, nisi rarò admodum, & inutiliter ut plurimum, usu venit. Secundò in tellure, ea ratione uti non datur, nisi circa objecta, aliquot tantummodò milliaribus dissita. Tertiò, si inter nos & objectum contemplandum, vel valles, vel montes, vel aliud quodlibet simile, intersint, hæc ratio erit inutilis. Denique nemo est, ut puto, qui plus satis non sit expertus, quàm incerta sint judicia, quæ circa objectorum distantiam ferimus ex sensibili rerum interpositarum visu. His etiam fortè diutiùs æquo immoror.

Hæ igitur sunt rationes, quibus de objectorum distantia judicamus. Ex vitiis deprehensis, jam colligere est, judicia iis innixa esse perquam incerta.

Undè nullo negotio præcedentes propositiones meas demonstrare possum. Objectum G ab objecto A satis dissitum supposui; Ergo multoties admoveri potest ad D, aut accedere ad B; ita tamen, ut nemo mutationem illam

agnoscet; quandoquidem non sit tuta ratio dijudicandæ ipsius distantiæ. Immò objectum illud versùs D, recedere potest, cùm ad B accedere censebitur; quia imago objecti nonnunquam in retina augetur, sive ob trepidationes quasdam, quæ nonnunquam fient in nervo optico, sive quia aer inter objectum & oculum interjectus, radios interdum magis refrangit, seu tandem quia impressio, quam unio radiorum non satis accurata agit in retinam, ad partes quasdam, quæ ipsa tamen affici non deberent, transit, quod non una de causa contingere potest. Itaque objectorum imago tum major facta, eò adducit mentem, ut credat objectum accedere. De cæteris propositionibus idem esto judicium.

Priùs quàm huic capiti finem imponam, istud observatum velim; scilicet, vitæ nostræ conservationi perquam utile esse, ut eo accuratiùs motum aut quietem corporum cognoscamus, quo corpora illa propiùs ad nos accedunt; hanc verò accurationem non ita esse utilem, cùm objecta à nobis dissita sunt. Ex hac enim observatione, illius quod de omnibus sensibus in genere protuli, veritas patet; sensus scilicet nostros, res nobis patefacere, duntaxat quatenus nobis sunt utiles, non verò quales in se sunt. Motum enim & quietem corporum, ut jam dictum est, eò accuratius cognoscimus, quo magis ad nos accedunt; de iis verò, sensuum nostrorum ope judicare desinimus, cùm ita à nobis recesserunt, ut corpori nostro nec utilia nec noxia esse ampliùs possint. Ut, verbi gratia, cum à nobis sexcentis aut circiter passibus recedunt, si saltem alicujus sint magnitudinis; vel etiam si propiùs adsint, quum sunt minora, aut denique longiùs, si sint majora.

CAP.

CAP. X.

De erroribus circa qualitates sensibiles. I. Distinctio animæ & corporis. II. Organa sensuum explicantur. III. Cui corporis parti anima immediatè uniatur. IV. Quid objecta externa agant in corpus. V. Quid in mentem, & cur mens non percipit motus fibrarum corporis. VI. Quatuor in unaquaque sensatione vulgò confunduntur.

I. SUperioribus capitibus, judicia quæ ex oculorum nostrorum testimonio, circa extensionem, figuram & motum corporum, formamus, nunquam esse accuratè vera, probavimus. Illa tamen non esse usquequaque falsa fatendum est. Hanc saltem includunt veritatem, extensionem, scilicet figuras, motus, qualiacunque tandem illa sint, extrà nos esse.

Multa equidem videmus, quæ nec sunt, nec unquam fuerunt, ac statim atque aliquid extra nos videmus, illud revera extra nos existere, frustra colligeremus. Ab idea, menti hominis cujuspiam præsenti, ad actualem rei illius quam idea repræsentat existentiam, nulla est necessaria consequentia, ut vel ex somniantibus aut delirantibus plus satis liquet. (*a*) Cùm tamen extensionem, figuras, motus videmus, illa ut plurimùm revera esse extra nos, asserere tutò possumus. Hæc non tantùm imaginaria, verùm etiam realia sunt, nec fallimur, cùm ipsis existentiam realem & ab intellectu nostro independentem tribuimus, quamquam id probatu sit perquam difficillimum.

(a) *Vide illustrationes.*

Judicia igitur, quæ circa extensionem, figuras, & motus corporum, à nobis feruntur, aliquam includere veritatem, constat. Verùm res secùs se habet de judiciis, quæ circa lucem, colores, sapores, odores, cæterasque qualitates sensibiles decernimus; illa enim, ut in hoc primo libro conspicuum erit, semper falsa sunt.

Lux à coloribus hìc à nobis non disjungitur; tum quia reapse inter se non valde differunt, tum etiam quia seorsim explicari non possunt. De cæteris etiam qualitatibus sensibilibus in genere, eodem tempore quo de hisce duabus agetur; quippe quæ omnes eodem principio sint à nobis explicandæ. Infrà dicendis, utpote superiùs dicta & pondere & utilitate sua longius exuperantibus, enixè attendendum est.

Ac primùm lector, duas ideas quæ menti nostræ insunt, quarum prior corpus, posterior spiritum seu potiùs substantiam immaterialem aut incorpòream, nobis repræsentat, apud se reputasse & expendisse supponimus; utramque ab ipso suis proprietatibus positivis apprimè distingui; ipsum, uno verbo, hanc veritatem altè imbibisse, extensionem scilicet, à cogitatione esse distinctam atque diversam. (*a*) Vel supponimus lectorem, quosdam Divi Augustini locos, ut, verbi gratia 10. cap. libri decimi de Trinitate, quartum & decimum--quartum caput libri de Quantitate mentis, aut Meditationes Viri clarissimi Cartesii; id præcipuè, quod ad distinctionem corporis & animæ seu mentis spectat; aut denique sextam dissertationem de Distinctione animæ & corporis viri cl. De Cordemoy, attentè legisse.

II. Præ-

(a) Ideam hìc voco quicquid est objectum mentis immediatum.

II. Præterea lector anatomiæ organorum sensuum peritus esse debet. Ipsum nempe non debet latere, organa illa constare ex tenuibus fibris, è medio cerebro originem suam ducentibus, quæ hinc in singula membra sensu prædita disperguntur, ac denique, nulla interruptione facta, ad externas usque corporis nostri partes extenduntur. Illarum autem fibrarum, dum vigilamus aut prospera utimur valetudine, alterum extremum moveri nequit, quin extremum oppositum, protinus moveatur, propter ipsarum perpetuam intentionem; quemadmodum funis contenti, alterum extremum, altero immoto, movere non potes, Quod à lectore etiam resciri velim.

Insuper neminem fugere debet, hasce fibras bifariam moveri posse, scilicet per extremum illud quod est extra cerebrum, vel per extremum illud quod est intra cerebrum. Si fibræ illæ ab objectis extrinsecùs afficiuntur, ita ut ipsorum agitatio ad cerebrum usque non perveniat, ut fit per somnum, tum ex illa agitatione mens nullam novam recipit sensationem. Si verò tenues illæ fibræ spirituum animalium concursu, aut ab alia quavis causa intrinsecùs in cerebro moveantur, tum mens aliquid percipit, quamvis fibrarum illarum partes extra cerebrum sitæ, & per omnes corporis nostri partes dispersæ, omninò quiescant, ut iterùm in somno contingit.

III. Nec abs re erit hìc etiam obiter unum observare, quod experientia duce cognoscimus. Nos scilicet in quibusdam corporis nostri partibus penitus resecatis, dolorem interdum sentire. Quia, scilicet, fibræ cerebri, quæ istis partibus correspondent, eodem modo ac si revera partes illæ sauciarentur commotæ in mente nostra, par-

tium illarum quas fingit imaginatio; occasione, dolorem realem excitant. Hæc enim, mentem, in illa cerebri parte in qua hæc sensuum organa origenem suam sortiuntur, immediatè residere; evidenter demonstrant: ibi, scilicet, quæcunque objectorum occasione in ista parte vertuntur, sentit, nec etiam quod extra hanc partem cerebri agitur, nisi fibrarum illarum interventu potest percipere. Hoc posito & clarè intellecto, quomodo fiat sensatio nullo negotio comperies, sed rem uno exemplo dabo claram.

IV. Quùm acus cuspidem manui meæ applico, cuspis illa movet & dividit fibras carnis meæ. Fibræ illæ hinc ad cerebrum usque porriguntur, & dum vigilo, satis intenduntur, ut externæ partes, immotis internis cerebri partibus, moveri non possint. Extrema igitur fibrarum cerebri etiam moventur; jam autem si fibræ manus mediocriter moveantur, tum & fibræ cerebri mediocriter movebuntur. Quòd si motus ille ita vehemens sit ut aliquid in manu disrumpat, tum etiam in cerebro vehementior & violentior sentietur.

Pariter, si manum ad ignem admoveas, particulæ ligni, quas innumeras indesinenter & vehementer pellit, ut id ratio deficiente visu demonstrat, fibras concutiunt, & ipsis aliquam agitationis suæ partem impertiuntur. Si illa agitatio temperata est, temperata pariter erit agitatio fibrarum cerebri quæ manui respondent. Si autem agitatio illa ita violenta est in manu, ut in ea particulas aliquas discerpat, ut fit cùm in aliqua corporis parte combureris, tum etiam agitatio internarum cerebri fibrarum & vehementior & violentior erit: illud est quod in corpore

pore

pore nostro agitur, cùm ab objectis afficimur, jam videamus quid menti nostræ contingat.

V. Mens autem, in illa cerebri parte, ex qua omnes nervorum nostrorum fibræ principium suum ducunt, præcipuè, si fas sit ita loqui, sita est. Ibi verò constituta fuit, ut singulas corporis nostri partes foveat atque tuetur; ac proinde omnes quæ in illis fibris fiunt mutationes, ipsam accipere par est; ut mutationes corporis constitutioni congruas, ab iis quæ ipsi officiunt discernere valeat; ipsi enim, si eas ἁπλῶς & sinè ulla ad corpus relatione cognosceret, foret inutile. Quapropter, quamvis omnes illæ fibrarum mutationes in motibus duntaxat revera consistant, qui in se plerumque non differunt, nisi quatenus sunt vel plus vel minus vehementes; mens tamen de iis; quasi essentialiter differrent, judicare tenentur. Licèt enim in se parum differant, si tamen conservationem corporis respicias, eas essentialiter differre haud dubiè comperies.

Motus, exempli gratia, dolorem pariens, non valdè ut plurimùm differt, ab illo motu, qui titillationem excitat; inter hosce duos motus essentialem existere differentiam haud opus est; quamvis titillatio & dolor, quæ ambo illi motus in mente excitant, necessariò inter se differant. Quippe commotio fibrarum undè oritur titillatio, menti denunciat validam corporis constitutionem, qua objecti impressioni ita resistere potest, ut ne ex ejusmodi impressione, quicquam detrimenti patiatur, timendi non detur locus.(a) Verùm motus, unde

(a) Hæc ratiocinatio confusa, aut istud judicium naturale nihil est præter sensationem compositam.

unde oritur dolor, cum paulò violentior fit, aliquam corporis fibram rumpere potest; cui malo ut consulat mens, molesta aliqua sensatione, moveri par est. Itaque, quamquam motus qui in corpore excitantur in se revera non differant, nisi quatenus, alii aliis vehementiores sunt, illos tamen, si vitæ nostræ conservationem respicias, essentialiter differre agnosces. (*a*)

Hanc ob causam, mens nostra commotiones quæ ab objectis excitantur, in carnis nostræ fibris non percipit; ipsas cognoscere foret inutile; quippe quæ ab iis non posset accipere, an objecta nos circumcingentia, corporis nostri compagem vel conservarent vel destruerent; sed iis afficitur sensationibus, quæ essentialiter differunt, quæque (*b*) objectorum qualitate, quatenus saltem corporis interest, ipsi indicantes, ipsam etiam distinctè docent, an objecta illa corpori possent officere.

His adde quod, si mens nihil perciperet, præter id quod in manu agitur, momento combustionis, si nihil præter motum aut divisionem aliquot fibrarum; id certè susque deque haberet; quin ejusmodi motibus nonnunquam fortè, repentino quodam acto impetu delectarentur, Vesanorum illorum adinstar, quos per furorem, omnia subruere juvat.

Vel non secus ac captivus, carceris sui claustra dirui, non ægro cerneret animo, vel etiam spe libertatis adductus gauderet. Ita, si solam partium corporis nostri divisionem perciperemus, dum comburimur, felicitatem nostram in eo non esse positam, ut corpore quod

(a) Vide quæ supra dixi de judiciis naturalibus & cap. 1. 311. lib.

quod nos à beatitudine nostra potiùs amovet, includamur, statim arbitrantes, ipsius destructionem exoptaremus.

Undè liquet, autorem unionis animæ cum corpore, summa instituisse sapientia, ut dolorem tum sentiremus, cùm in corpore talis contingit mutatio, ut ex ipsa detrimentum patiatur; ut, verbi gratia, cùm acus carni infigitur, aut cùm ignis ipsius partes dividit; titillationem verò aut sensationem quamlibet jucundam experiremur, quum motus illi temperati sunt; Et hæc omnia quidem, sinè ulla perceptione eorum quæ revera in corpore nostro aguntur, aut motuum fibrarum, de quibus anteà.

Primò, quum dolorem & voluptatem, quæ toto genere differunt, sentimus, objecta quæ istis sensationibus occasionem præbuerunt, faciliùs dignoscimus. Secundò, hæc ratio, qua monemur, an corporibus nos ambientibus, adhærere, an verò ab iis recedere debeamus, brevior est, mentisque Deo comparatæ capacitatem minùs occupat. Denique, cùm dolor & voluptas sint modificationes mentis, quas cum respectu ad corpus suum percipit, quæque illam magis afficiunt, quàm cognitio motuum aliquot fibrarum; hinc fit ut ad istas sensationes sollicita attendat, unioque inter utramque hominis partem arctior evadat. Ex his igitur liquet, sensus nobis concessos fuisse, non ut ab iis veritatem doceamur, sed tantùm, ut eorum ope vitam nostram conservemus.

Quod de titillatione & dolore dictum est, de omnibus sensationibus in genere intellectum velim, ut infrà clariùs patebit. Ab hisce duabus sensationibus, potiùs quàm ab aliis initium duximus, tum quia vividiores sunt, tum quia rem præstant clariorem.

Nos circa lucem & colores, nec non generatim circa omnes qualitates sensibiles, ut circa frigus, calorem, odores, sapores, sonum, dolorem, voluptatem, innumeros errores admittere, jam facile est demonstratu. Quid si singulos errores nostros, circa omnia sensuum objecta expedire, esset animus. Multi certè anni, re adhuc infecta, præ ingenti illorum errorum numero, consumerentur. De iis igitur generaliter dicere sufficiat.

VI. In omnibus penè sensationibus, quatuor licèt diversa confunduntur, quia scilicet, simul & velut in instanti aguntur. Atque illud est cæterorum errorum sensuum principium.

Primum quod confunditur, est *actio* objecti, hoc est, in calore, exempli gratia, *impulsio* & motus particularum ligni in fibras manus.

Secundum est *passio* organi sensus, hoc est, agitatio fibrarum manus orta ex impulsione particularum ignis, quæ agitatio ad cerebrum usque pervenit, alioqui enim mens nil sentiret.

Tertium est *passio*, sensatio, aut perceptio mentis, hoc est, id quod quilibet sentit, quum ad ignem accedit.

Quartum est *judicium*, quo mens judicat, id quod sentit esse in manu sua & in igne. Judicium autem illud naturale est, vel potiùs nihil aliud est præter sensationem compositam, hanc verò sensationem, seu hoc judicium naturale, aliud judicium liberum semper comitatur, quos mens ferre ita consuevit, ut ab eo vix temperare queat.

Hæc quatuor, ut videre est, longè diversa sunt, nec tamen vulgò distinguuntur; unio scilicet arcta quæ est inter mentem & corpus,

pus, nos sæpè impedit, quò minùs hæc distinguere valeamus, quippe propter hanc tam arctam unionem, proprietates materiæ, à proprietatibus mentis sivè substantiæ incorporeæ, sejungere vix possumus.

Nemo tamen est, qui ad rem attendens, non videat, ex hisce quatuor quæ in nobis aguntur, dum aliquo objecto afficimur, dum priora ad corpus, duo verò posteriora ad mentem duntaxat pertinere. Si saltem priusquam ad hancce lectionem se accinxerit super mente & corpore aliquandiu fuerit meditatus, ut præsuppositum est. Sed hæc seorsim sunt explicanda.

CAP. XI.

I. De errore quem admittimus, circa actionem objectorum in fibras externas sensuum. II. Causa hujus erroris. III. Objectio cum responsione.

IN hoc capite & in tribus sequentibus; de hisce quatuor, quæ confundi, & tanquam simplex esset sensatio haberi mox diximus, agetur. Errores, quos hac in re erramus, generali tantùm ratione explicabuntur; nullus enim esset dicendi finis, si eos sigillatim enumerare aggrederemur. Qui tamen dicenda seriò expendet, omnes errores sensuum nostrorum, nullo negotio deprehendat. Verùm id ab illo vehementer exoptem, ut nempe suprà dictis, & infrà dicendis attentus incumbat.

I. Quod primum confunditur in unaquaque sensatione, est actio objectorum in fibras

externas corporis nostri. Nullam ferè admitti differentiam, inter sensationem mentis, & ipsam objectorum actionem, pro certo constat; nec res comprobatione indiget. Plerique Homines calorem, in igne à quo excitatur, esse arbitrantur, lucem esse in aere, & colores in objectis coloratis, De motibus corpusculorum, quæ istas sensationes excitant, ne per somnium quidem cogitantes.

II. Dolorem esse in acu qua punguntur, haud equidem existimant, quemadmodum calorem esse in igne credunt. Quia nempe acus & ipsius actio sub visum cadunt, particulæ verò ligni ex igne emissæ, motusque quo manus nostras movent, visum nequaquam feriunt. Cùm itaque nihil videamus, quod manus nostras attingat, dum calefimus, calorem tamen in iis sentiamus, hunc calorem esse in igne, in illo nihil aliud deprehendentes, sponte nostra judicamus.

Plerumque igitur sensationes nostras objectis tribuimus, quum causæ istarum sensationum nos latent. Quia verò dolor & titillatio corporum sensibilium actione excitantur, ut verbi gratia, acu aut penna, quas videmus & tangimus, hanc ob causam, in hisce objectis quicquam esse quod sensationibus nostris simile sit, non imaginamur.

III. Nihilominus tamen, combustionem non esse in igne, sed tantùm in manu, judicamus; quamquam hæc combustio, non secus ac calor, quem igni tribuere solemus, à ligni particulis producatur. Sed hujusce judicii hæc est causa: combustio, scilicet, est quoddam doloris genus; jam autem, cùm multoties, colorem non esse in corpore externo à

no à quo excitatur, senserimus; idem de combustione judicium, nullo negotio facimus.

Ad hoc judicium hac etiam de causa impellimur; dolor scilicet, aut combustio mentem nostram corporis nostri partibus, attentissimam præbent, quæ attentio ab alia quavis cogitatione mentem deterret; quo pacto sensationem ex combustione ortam, objecto sibi præsentissimo arrogat. Quia autem paulò post combustionem vestigia quædam in parte combusta reliquisse, comperimus hoc experimento, combustionem esse in manu, certiores adhuc evadimus.

Hoc tamen non obstat quo minus hoc axioma generale admittatur, *Nos*, scilicet, *vulgò tribuere sensationes nostras objectis; quotiescumque illa objecta motu partium quarundam invisibilium, in nos agunt*. Nec aliam ob causam, colores, lux, odores, sapores, sonus, cum aliis quibusdam sensationibus, in aere, aut in objectis externis, à quibus excitantur, inesse vulgò creduntur; quia, nempe, istæ omnes sensationes, motu corporum quorundam imperceptorum in nobis excitentur.

C A P. XII.

I. De erroribus circa motus fibrarum sensuum nostrorum. II. Hosce motus nobis esse imperceptos, vel à nobis confundi cum sensationibus nostris. III. Res experimento probatur. IV. Tria sensationum genera. V. Errores quos secum ducunt.

QUod secundò in unaquaque sensatione deprehenditur, est commotio fibrarum nervorum nostrorum, quæ cerebrum pertingit. In eo autem erramus, quòd scilicet hanc commotionem cum sensatione mentis nostræ semper confundamus; quodque cum nullam commotionem sensibus deprehendimus, nullam revera esse statim judicemus.

II. Commotionem, exempli gratia, quam ignis excitat in fibris manus nostræ cum sensatione caloris confundimus, caloremque in manu nostra esse dicimus. Quia autem commotionem illam qua objecta visibilia nervum opticum, in interna oculi parte positum, movent, non sentimus, nervum illum non moveri, nec coloribus quos videmus obduci existimamus; quin objectum externum hisce misceri coloribus censemus. Colores tamen nervo optico æquè fortiter ac vividè impressos esse, ac objectis visibilibus, experimento sequenti patebit.

III. Sumatur oculus bovis recens jugulati, detrahantur pelliculæ illæ, quæ pupillæ adversæ sunt, juxta nervum opticum, & in earum loco, charta quædam valde pellucida supponatur. Hoc facto, oculus ille fenestræ cujusdam foramini applicetur, ita ut pupilla aeri objiciatur, posterior verò oculi

pars

pars includatur intra cubiculum, quod ita clausum & obturatum esse debet, ut perobscurum sit. Tunc omnes objectorum, quæ extra cubiculum posita sunt, colores in interna oculi parte respersos conspicies; sed ita tamen ut objecta resupina appareant. Quòd si colores non sint satis vividi, oculus erit extendendus, ipsius lateribus compressis si, nempe, objecta quæ in interna oculi parte pinguntur, sint propinquiora; si verò remotiora, oculus erit contrahendus.

Si igitur sensus nostri, veritatis inveniendæ causa nobis essent concessi, aut si rationem, in judiciis nostris circa objecta sensuum, ducem sequeremur, colores in interna oculorum parte judicare aut sentire haud dubiè deberemus, quemadmodum calorem in manibus nostris esse judicamus.

At verò ut hujusce judiciorum nostrorum, circa qualitates sensibiles, ut ita dicam, anomaliæ, sive irregularitatis, causa aliqua afferatur, animadvertendum est, mentem corpori tam arctè unitam esse, & ex quo peccavit, adeò carnalem, ut ita loquar evasisse, ut ipsi corpori multa tribuat, quæ sua sunt, utque vix ac ne vix semetipsam à corpore suo discernere queat; adeò ut ipsi non modò sensationes omnes, de quibus jam agitur mentio, verùm etiam vim imaginandi, & ipsam quandoque ratiocinandi facultatem tribuat. Non paucis enim Philosophis ingenium fuit adeò stolidum & præposterum, ut mentem nichil aliud esse crederent, præter delicatissimam & subtilissimam corporis partem.

Cuivis Tertullianum attentè legenti, res manifestò patebit. Ipse enim se cum mul-

multis aliis Authoribus, in hac esse sententia profitetur. Nec quemquam de sua sententia ambigere scivit, cùm in Libro quem *de Anima* composuit, probare conatus fuerit; nos eò, ut animam credamus corpoream, fide, scriptura, necnon revelationibus specialibus adduci. Ejusmodi opinionibus confutandis non immoror, quippe qui jam supposuerim Lectorem meum legisse quosdam libros Divi Augustini, aut Viri Clarissimi Cartesii, ubi hujusce sententiæ ineptia satis demonstratur, & distinctio extensionis à cogitatione, & mentis à corpore immotis stabilitur fundamentis.

IV. Tanta est igitur mentis cæcitas, ut ipsa se fugiat, propriasque sensationes sibiipsi non afferat. Verùm ut id clariùs explicetur; tria sensationum genera in mente distinguenda veniunt. Nonnullæ, scilicet, validæ sunt & vividæ; Nonnullæ debiles & languidæ; Nonnullæ denique inter utrasque mediæ.

Sensationes validæ & vividæ, eæ sunt quæ mentem commovent, & vehementer excitant, quia ipsi vel jucundissimæ sunt, vel molestissimæ: hujus generis sunt, dolor, titillatio, frigus acre, ingens calor, eæ denique omnes in genere, quæ non modo vestigia, quædam in cerebro imprimunt, verùm etiam quæ spiritus animales versùs internas corporis partes movent mittuntque, hoc est quæ ita movent spiritus, ut ex hoc motu, excitari possint affectus seu *passiones*, ut infrà patebit.

Sensationes debiles & languidæ, eæ sunt quæ mentem leviter attingentes, ipsi nec jucundæ, nec molestæ sunt, ut lux mediocris, omnes colores, sonus lenes qui audiri solent, &c.

Sensationes denique inter utrasque mediæ, eæ

eæ ſunt quæ mentem mediocriter afficiunt, ut lux præfulgida, ſonus vehemens, &c. Jam autem ſenſatio debilis & languida primò media, ac deinde vivida fieri poteſt. Senſatio, exempli gratia, quæ ex luce oritur, debilis eſt, cùm lux è face emiſſa langueſcit, aut cùm fax ipſa procul ſita eſt, ſed hæc ſenſatio media fieri poteſt, ſi propiùs admoveatur fax; at verò validiſſima & vividiſſima evadit, ſi facem ita appropinques, ut oculi perſtringantur; ut id etiam continget ſi Solem proſpicias; Senſatio igitur lucis juxta varios gradus, valida, debilis aut media eſſe poteſt.

V. Hæc ſunt igitur mentis noſtræ judicia circa hæc tria ſenſationum genera; ex quibus videre eſt, ipſam, impreſſiones ſenſibiles, aut judicia naturalia ſenſuum, cæco quodam impetu, ſequi; adeò ut per omnia objecta excurrens, in ipſa, quæ ſua ſunt, transferre non dubitet.

Priores ſenſationes mentem adeò vividè afficiunt, ut non poſſit, quin eas, veluti ſuas, agnoſcat, adeò ut ipſas non modò in objectis verùm etiam in corporis, quod ut ſui ipſius partem habet, membris ineſſe judicet. Undè fit, ut frigus & calorem non ſolum in glacie aut in igne, ſed & in manibus ſuis eſſe cenſeat.

Senſationes verò languidæ, mentem adeò leviter attingunt, ut eas nec ſuas eſſe judicet, nec in ſeipſa, nec in corpore ſuo, ſed in objectis duntaxat eſſe cenſeat. Non alia de cauſa, objecta externa luce & coloribus exornamus, dum iis mentem & oculos noſtros ſpoliamus; quamvis hanc lucem, hosque colores in idea materiæ nequaquam includi ipſa ratione comperiamus; & quamvis experientia doceamur, nos ita æquo jure poſſe judicare hanc lucem, & hoſce colores eſſe in oculis noſtris, ac ea judicamus in objectis; ſiquidem

tæ in oculis nostris cernimus æquè ac in objectis, ut ex oculo bovino in fenestra collocato probavi.

Cur autem colores, odores, sapores, cæterasque sensationes, ut quasdam mentis nostræ modificationes, primo intuitu non habeamus, hæc est causa: quia nempe ideam mentis nostræ claram & distinctam non habemus. Cùm enim rem quampiam, ex idea quæ rem istam repræsentat cognoscimus, tum omnes istius rei modificationes clarè cognoscimus. Nemo est, exempli gratia, qui non fateatur, rotunditatem esse modificationem quandam extensionis, quia, scilicet, nemo est qui extensionem, ex idea clara quæ ipsam repræsentat, non cognoscat. Cùm itaque mentem nostram non per ideam suam, ut alibi id explicabo, sed tantùm interna quadam conscientia cognoscamus, certè non possumus comperire ex simplici apprehensione, sed tantùm ratiocinio, an albedo, verbi gratia, lux, colores, & cæteræ sensationes debiles, sint vel non sint modificationes mentis nostræ. Ad sensationes verò vividas, ut dolorem & voluptatem, quod attinet; illas quidem in nobis esse facilè judicamus, quia nempe ipsis vividè afficimur, nec, ut à nobis, tanquam nostræ; agnoscantur, ipsarum ideis indigemus.

At circa sensationes medias, mens non parùm ambigit. Hinc enim ad judicia naturalia sensuum propendens, à se ipsa quantum potest, hasce sensationes amovet, ut eas objectis tribuat; illinc verò, non potest, quin eas, ut suas agnoscat & sentiat; potissimùm quum sensationes illæ ad validas & vividas accedunt. Sic igitur in suis judiciis procedit; si à sensatione satis vividè attingitur; tum sensationem illam in corpore suo,

non

non secus ac in objecto esse judicat. Si ab ea leviter duntaxat attingitur, tum eam in objecto duntaxat judicat, quòd si sensatio illa inter utrasque accuratè media est, tum mens, si sensus solos habeat magistros, quò se vertat incerta est.

Si exempli gratia, candelam eminus prospicio, mens mea lucem in solo objecto residere, judicat. Si verò candelam illam ad oculos meos quàm proximè admoveo, tum mens lucem non in objecto tantùm, sed etiam in oculis esse judicat. Quòd si candelam ab oculis amoveo ad pedis distantiam, tum mens, an lux illa in solo sit objecto, aliquandiu incerta hæret. Sed nunquam eò adducitur, quò tamen adduci deberet, ut, nempe, lucem nec esse, nec esse posse materiæ proprietatem aut modificationem, sibique soli pertinere, apud se reputet; quia, scilicet, ratione sua hujusce veritatis assequendæ causa non utitur, sed sensibus duntaxat, qui unius corporis conservationis causa comparati, veritatem nunquam aperiunt.

Cur autem mens objectum sensibile contemplatura, ratione, hoc est, pura intellectione sua non utatur, hæc est causa. Nimirum, rebus pura intellectione perceptis non commovetur, cum è contra rebus sensibilibus vehementissimè commoveatur. Mens enim neglectis iis rebus quibus non commovetur, iis solùm attendit quibus vehementer commovetur; judicia igitur sua libera, ad judiciorum naturalium sensuum normam plerumque dirigit.

Ut igitur rectum lucis & colorum, cæterarumque qualitatum sensibilium feratur judicium, sensus coloris, à motu nervi optici sedulò distinguendus est, animadvertendumque, motus & impulsiones esse proprietates corporum, quæ proinde in objectis & in orga-

organis sensuum esse quidem possunt, at verò lucem & colores, esse modificationes mentis ab aliis longè diversas, quæque proinde ideas etiam longè diversas efformant.

Rusticus enim, exempli gratia, colores æquidem videt, & eos à qualibet alia re discernere novit. Nullum etiam motum in objectis coloratis, nec in interna oculorum suorum parte deprehendit. Ergo color non est motus, seu est quid à motu diversum. Pariter, Rusticus calorem quidem sentit, illumque à qualibet alia re, quæ non sit calor, dignoscere potest, fibras tamen manus suæ fuisse motas, nequaquam cogitat; calor igitur ille quem sentit non est motus, cùm ideæ caloris & motus diversæ sint, alteramque sinè altera possit habere. Nullam enim aliam afferre potes causam, cur quadratum non sit rotundum, quàm quia idea quadrati diversa est ab idea rotundi, & quia de quadrato cogitare potes, non cogitato rotundo.

Si tantillum attendas, facilè comperies, non necessarium esse, ut causa quæ hujus vel illius rei sensationem in nobis excitat, rem illam in se contineat. Quemadmodum enim, cum oculis manu mea percussis lucem video, non necesse tamen est, ut lux sit in manu mea. Sic cùm manus ad ignem admovens calorem sentio, non necesse est, ut sit calor in igne. De cæteris qualitatibus sensibilibus res eodem modo se habet; ut illas sentiam, non opus est eas objectis inesse. Objecta illa aliquam in fibris carnis meæ commotionem excitare satis est, ut mens mea ipsis unita, aliqua sensatione modificetur, Nulla est analogia inter motus & sensationes; concedo. Sed nulla pariter est analogia inter corpus & substantiam immaterialem; jam autem cùm natura, sive Creatoris voluntas has duas substantias, quantumvis na-

tura sua oppositas, conjungat; ipsarum modificatione, inter se reciprocari non mirum est, id sic se habere necesse est, ut duæ illæ substantiæ unicum componant totum.

Verùm enim verò, cùm sensus ad corporis nostri conservationem aptati fuerint, non frustrà est, quòd eorum ope, de qualitatibus sensibilibus ita judicemus. Dolorem & calorem in corpore nostro sentire, longè utilius nobis est, quàm si istas sensationes in solis objectis esse judicaremus. Cùm enim dolor & calor membra nostra lædere possint; mentem nostram moveri par est, cùm iis afficiuntur, ut huic malo occurrat.

Res verò de coloribus aliter se habet: cùm enim internam oculi partem, in quam coeunt, non possint lædere, haudquaquam opus est, ut sciamus ipsos in ea esse pictos. Colores illi ad id tantùm necessarii sunt, ut distinctiùs objecta cognoscamus, nec aliam ob causam sensuum nostrorum testimonio freti, illos solis tribuimus objectis. Judicia itaque, quæ per impressionem sensuum ferimus, sunt rectissima, si solam corporis conservationem respicias. Incertissima tamen sunt, immò falsissima, si ad veritatem spectes, ut jam patuit, clariùsque infra patebit.

CAP. XIII.

I. De natura sensationum. II. Circa ipsas ignorantiam nostram non eam esse quam credimus. III. Objectio cum responsione. IV. Cur nullam sensationum nostrarum cognitionem nos habere existimamus. V. Omnes homines eorundem objectorum occasione, iisdem affici sensationibus, falsò credi. VI. Objectio cum responsione.

QUod tertium in unaquaque sensatione reperitur, seu id quod sentimus, cùm exempli gratia, prope ignem sumus, est *Modificatio mentis nostræ orta ex eo quod in corpore, cui unita est, agitur*. Hæc modificatio jucunda est, cùm id quod in corpore agitur, circulationi sanguinis, cæterisque vitæ functionibus conducit; illa verò modificatio est molesta & à priori prorsùs diversa, cùm id quod in corpore agitur, ipsum infestare & comburere potest, hoc est quando motus corporis, aliquas ipsius fibras rumpere possunt, idque vulgò dicitur, dolor seu ustio, & sic de cæteris sensationibus. Sed hæc sunt quæ vulgus circa istud opinatur.

II. Ac in eo primùm errat quòd, se nullam sensationum suarum cognitionem habere immeritò credat: Innumeros quotidie videas homines circa doloris, voluptatis, cæterarumque sensationum naturam valde sollicitos; quamvis ipsas in sola mente esse ac nihil aliud esse præter mentis modificationes non negent. Ejusmodi homines non possum quin mirer. Res quæ ipsos latere non possunt, edoceri tamen volunt; quis enim dolorem sentiens, quid sit dolor, penitus ignoret?

Qui, verbi gratia, in manu uritur, dolorem

lorem quo tunc afficitur à luce, colore, sono, saporibus, odoribus, voluptate, & ab alio quovis dolore, apprimè distinguit: Illum dolorem ab admiratione, desiderio, amore, nullo negotio discernit. Iterùm illum à quadrato, circulo, motu, quàm facillimè dignoscit. Quid plura? Illum denique ab omnibus iis quæ non sunt ille dolor, diversum sentit. Si autem nullam doloris cognitionem haberet, qui, quæso, illud quod sentit ab omnibus suprà dictis diversum esse, certè & evidenter cognosceret?

Id igitur quod immediatè sentimus quum colores videmus, aut alio quovis afficimur, aliquatenus à nobis cognoscitur; nec certè, si id non cognosceremus ullum objectum sensibile cognosceremus. Aquam, verbi gratia, à vino non possemus distinguere, nisi sensationes ab aqua ortas, à sensationibus à vino ortis, diversas sentiremus; & ita de cæteris, quæ sensuum ope cognoscimus.

III. Quòd si me urgeas, à me exigendo, ut quid sint dolor, voluptas, color, tibi explicem; me id verbis exprimere non posse fateor. Sed quid inde? id non obstat quo minus, dum colorem video, aut dum comburor, id quod sentio aliquatenùs saltem non cognoscam.

Cur autem sensationes verbis exprimi non possint ut cætera, hæc est causa, ab hominum, scilicet, voluntate pendet, ideas rerum quibuslibet nominibus ex arbitrio alligare. Cœlum nuncupare possunt *Ouranon Schamajim*, Græcorum & Hebræorum exemplo. Verùm isti homines sensationes suas verbis, aut ulli alii rei, pro lubitu non alligant: frustrà de coloribus coram illis loquaris, eos non vident, nisi oculos aperiant. Nullos gustant sapores, nisi aliqua in ordine fibrarum linguæ & cerebri

fiat

fiat immutatio. Uno verbo sensationes non pendent ab hominum voluntate. Solusque ipsarum author eas in mutua convenientia seu correlatione, quæ inter modificationes mentis & modificationes corporis deprehenditur, conservare potest. Si igitur quis, calorem, aut colorem sibi à me repræsentari cupit, ut id faciam, frustra verbis utar; sed motus quibus hasce sensationes alligavit natura, in ipsius sensuum organis excitari opus est, ad ignem admoveatur, pictasque videat tabellas oportet.

Atque hæc est causa, cur nunquam possis notificare cæcis, quid per rubrum, viride, flavum, intelligas. Cùm enim à quoquam non possis intelligi, nisi, qui te audit, easdem tecum ideas habeat: certè, cùm colores non verborum sono, aut motui nervi aurium, sed motui nervi optici alligentur, illi colores non possunt repræsentari cæcis, quia ipsorum nervus opticus objectis coloratis commoveri nequit.

IV. Aliquam igitur habemus sensationum nostrarum cognitionem. Jam videamus, cur tamen illas nos non cognoscere credimus, atque ideò ipsarum cognitionem quærimus. Hæc est hujus erroris causa.

Mens, ex quo peccavit, facta est veluti corporea, inclinatione saltem sua. Amor ille, quo sensibilia complectitur, unionem sive convenientiam suam cum rebus *intelligibilibus* (aut spiritualibus, aut incorporeis) indesinenter minuit. Quæ sensus non feriunt, ipsi protinus fastidium tædiumque pariunt. Imagines quasdam quibus ea sibi repræsentet in cerebro formare nititur, istique conceptionis generi à creatione sua ita assuevit, ut ea quæ non imaginatur, sese non cognoscere credat.

Non pauca tamen sunt, quæ cùm corpo-

rea

rea non sint, imaginibus corporeis menti repræsentari nequeunt, ut v. gr. mens nostra cum modificationibus suis. Quum igitur mens nostra, naturam suam, suas sensationes sibi repræsentare vult, ipsarum corpoream imaginem efformare conatur. In omnibus entibus corporeis seipsam disquirit. Et sibi ipsi modò illius naturam affingit; modò aerem, modò ignem, modò quandam partium corporis harmoniam sese existimat esse. Cùm igitur seipsam inter corpora invenire, suasque modificationes, quæ sensationes sunt, modificationum corporis adinstar imaginari velit, non mirum est, si erret, ac seipsam penitus ignoret.

Quod mentem etiam eò adducit, ut sensationes suas imaginatione percipere velit, illud est; ipsas, scilicet, in objectis esse, immò ipsorum objectorum modificationes esse judicat; undè fit ut eas, tanquam aliquid corporeum & imaginabile habeat. Sensationum igitur suarum naturam, in solo motu qui eas excitat, aut in alia quadam corporis alicujus modificatione consistere censet. At verò cùm comperit id diversum esse ab eo quod sentit, quod nec corporeum est, nec imaginibus corporeis potest repræsentari, anxia hæret, eòque adducitur ut credat se non cognoscere suas sensationes.

Illos verò, qui quamvis irrito non se macerent molimine, ut mentem ipsiusque modificationes corporeis imaginibus sibi repræsentent, & anxii tamen sunt circa sensationum naturam, scire decet; mentem nostram, ipsiusque modificationes, per ideas non cognosci, si saltem ideæ vocabulum suo vero sensu, quem tertio libro determino & explico, sumatur, sed tantùm sensu quodam interno, seu mavis conscientia; cùm igitur optant sibi explicari sensationes per ideas, id

id optant, quod penes nullum hominem est. Homines enim nos docere non possunt, formando in nobis ideas rerum, sed eas tantùm excitando, quas jam habemus.

Secundus error, quem circa sensationes admittimus, in eo consistit, quòd eas objectis tribuamus. Is autem capite XI. & XII. explicatus fuit.

V. Tertius in eo consistit quòd judicemus, omnes easdem de iisdem objectis habere sensationes. Existimamus, exempli gratia, omnes videre cœlum cæruleum, prata virentia, & cuncta objecta, qualia ea nos videmus; & sic de cæteris qualitatibus sensibilibus. Immò non pauci mirabuntur, me res, juxta ipsorum opinionem extra dubitationis aleam positas, in dubium tamen revocare. Ausim tamen asserere, hancce ipsorum opinionem, nullo legitimo niti fundamento: & quamvis eos non possis erroris mathematicè convincere, possem tamen id demonstrare, quòd scilicet, si non errent, id sanè fortunæ acceptum referre debeant. Nec etiam desunt rationes quibus ipsos reapse errare, possim affirmare.

Ut propositionis meæ veritas pateat, id quod suprà probavi revocandum est in memoriam, sensationes, scilicet, à causis sensationum valdè differre. Quis enim, hoc posito, non videat, motus eosdem fibrarum internarum nervi optici, easdem sensationes in diversis hominibus posse non excitare, sive eosdem exhibere colores. Motus enim qui in hoc sensationem cœrulei, excitaverit, in illo viridis aut fusci, sive novam prorsus & incognitam sensationem excitabit.

Id fieri posse constat, nec contrarium ulla solida ratione demonstrari potest; rem tamen sic non se habere, verosimilius mihi videtur. Satius est existimare Deum in unione, qua men-

mentes & corpora univit, semper æqualiter agere, ipsumque easdem ideas easdemque sensationes, similibus fibrarum internarum cerebri multorum hominum motibus, alligare.

Jam igitur id apud omnes constet, eosdem, scilicet, motus fibrarum, quæ in medium cerebrum coeunt, easdem in omnibus hominibus excitare sensationes; certè si eadem objecta, eosdem in cerebro motus non excitant, easdem proinde in mente non excitabunt sensationes. Jam autem, cùm organa omnium hominum non sint eodem modo disposita, profectò nec easdem, ex iisdem objectis, omnes excipere debent sensationes.

Ictus pugni, exempli causa, quibus animi gratia & in mutuæ benevolentiæ symbolum sese confricant bajuli, alios homines possent graviter lædere. Idem ictus variè igitur movet hominem robustum puerum tenerum, & fœminam delicatulam, ac in iis proinde longè diversas excitat sensationes. Cùm itaque non sint fortè duo homines, quorum organa eodem prorsus modo conformata dici possint; vix pariter reperies duos homines eadem objecta, eodem prorsus modo sentientes.

Nec aliundè est stupenda illa inclinationum varietas, quæ inter homines deprehenditur. Alii Musicam deperiunt, alii verò illam negligunt. Ac inter Musicæ amatores alii hoc, alii verò illo Musicæ genere delectantur; pro varietate propemodum infinita fibrarum nervi auditus, sanguinis & spirituum. Quantùm, exempli gratia, differt Musica Gallorum, Italorum, Sinarum, & aliarum gentium? ac proinde quantùm differunt sensationes variorum istorum populorum circa varia Musicæ genera, variis etiam

temporibus eodem conventu five eadem Symphonia variè afficimur. Si enim imaginatio spirituum rapidè fluentium copia æstuet, tum Musica licentiosa & dissonans, molliori & ad normam Mathematicam exacta arridet magis. Id jam experientia probatum, ratione confirmare non foret difficile.

De odoribus res non secus se habet, qui citrii floris odore gaudet, rosæ odorem fortè refugiet, & contrà.

Circa sapores non minor est varietas quàm circa alias sensationes. Condimenta variè parata esse debent, ita ut diversis hominibus placeant, vel ut eidem homini variis temporibus grata sint.

Sunt quos dulce juvat, dum alii acido delectantur; quidam vino gaudent, dum alii illud horrescunt. Ac idem homo cui vinum videbatur jucundissimum dum sanus erat, illud febricitans amarum reperiet. Et sic de cæteris sensibus. Omnes tamen homines voluptate gaudent, sensationibus jucundis delectantur. In hoc inter se optimè consentiunt; iisdem igitur sensationibus non afficiuntur ex iisdem objectis, cùm ea non pari prosequantur amore.

Cur igitur homo quispiam, se dulci delectari dicit? quia nempe sensatio, quam in ipso excitat dulce, ipsi jucunda est. Cur verò alter, se dulci non gaudere dicit, quia reverà eadem ac prior non afficitur sensatione. Atque cùm dicit se dulci non gaudere, non idem est ac si diceret, se eadem sensatione non gaudere, qua alter, sed tantùm se eadem illa non affici. Impropriè igitur loquitur qui dicit se non amare dulce; aptiùs loqueretur si diceret se non amare saccharum, mel, &c. quæ cæteris dulciora videntur. In iis verò se non eundem deprehendere saporem, quia nem-

nempe fibræ linguæ diversè dispositæ sunt à fibris cæterorum hominum.

Sed exemplum istud erit clarius. Ex viginti hominibus unum fingamus, qui manibus algeat, quique ignoret voces, quibus utuntur Latini, ut sensationes frigoris & caloris exprimat, cæteri verò manus habeant calidissimas. Si per hyemem iis admoveretur aqua frigidiuscula lavandi ergo, quibus essent manus calidæ, sese vicissim lavantes, aptè quidem dicerent; hæc aqua nimis frigida est, id mihi molestum est. Qui verò manibus alget, ad lavandum sese accingens, nescio, inquiret, cur aquam frigidam fugiatis, ego verò frigore & lavatione ista delector.

Ex hoc exemplo liquidò patet, hunc hominem qui, se frigus amare profiteretur, idem significasse ac si dixisset, se amare calorem, ipsumque sentire, ubi cæteri frigus experiuntur.

Pariter cùm quis dicit, amaris gaudeo, dulcia non possum ferre, idem est ac si diceret se iisdem non affici sensationibus, quibus afficiuntur, ii qui dulcibus delectantur, amara verò horrent.

Sensatio igitur cuipiam jucunda, jucunda quoque erit iis omnibus qui eadem afficientur, sed eadem objecta illam in omnibus non excitant, propter diversam organorum sensuum dispositionem. Quæ observatio in Physicis & Moralibus non levis est momenti.

VI. Unum hic solutu non difficile quis fortè posset objicere, eosdem homines cibos, quos modò cum voluptate comedebant, nunc horrere, sive quia inter manducandum impuri aliquid irrepsit, quod fastidium creavit, sive ob morbum ex cibo illo immoderatè sumpto contractum, sive alia quavis de causa.

 Illi

Illi homines, inquies, iisdem quibus antea non ampliùs gaudent sensationibus; iisdem enim afficiuntur, cum adhuc iisdem utantur cibis; eas tamen jucundas non ampliùs experiuntur.

Ut huic objectioni respondeam, animadvertendum est, istos homines, dum cibos gustant, quos horrent, fastidiuntque, duabus sensationibus longè diversis affici; sensatione, scilicet, cibi quem comedunt, ut supponit objectio & sensatione fastidii, quæ inde oritur, quòd immunditiem quam cibis intermixtam deprehenderunt apud se imaginentur. Cum, nempe, duo motus in cerebro eodem tempore excitati sunt, alter sine altero non excitatur amplius, nisi tempus memorabile abhinc effluxerit: sic, quia, sensatio jucunda sine sensatione illa injucunda, nunquam excitatur, & quia res quæ eodem tempore fiunt, confundere solemus, hanc sensationem quæ anteà jucunda erat, injucundam existimamus, adeò ut si injucunda existimetur, id ex eo oriatur, quòd cum alia confundatur, quæ plus parit fastidii, quàm hæc voluptatis.

Colores, & alias quasdam sensationes, quas debiles & languidas nuncupavi, easdem non esse, in omnibus hominibus probare difficilius est. Istæ enim sensationes mentem adeò leviter attingunt, ut non possis distinguere utra sit jucundior, quemadmodum in saporibus aut aliis sensationibus vividioribus, distinguis; nec proinde diversitatem sensationum, ex varietate voluptatis aut fastidii quæ in diversis hominibus deprehenderentur, agnoscere. Eadem tamen ratio, qua cæteras sensationes in diversis hominibus non esse similes demonstramus, in sensationibus colorum esse quoque diversitatem ostendit. Quis enim inficietur,

mul-

multam esse varietatem in organis visus multorum hominum, non secus ac in organis auditus aut gustus? perfecta enim similitudo in nervo optico omnium hominum nulla ratione asseri potest; Cùm in rebus Naturæ & præcipuè in materialibus infinita sit varietas. Omnes igitur homines eosdem colores in iisdem objectis non videre, verosimile est.

Nunquam tamen, aut vix unquam, ut puto, contingit, ut homines album & nigrum sub alio colore quo nos, videant, quamvis illud non æqualiter album aut nigrum conspiciant. Colores verò medios, ut rubrum, flavum, & cærulæum, & eos potissimùm qui ex hisce tribus constant, quod spectat; perpauci sunt qui de iis eandem prorsus habeant sensationem. Nonnulli enim reperiuntur qui corpora quædam altero oculo conspicientes, illa vident flava c. 9. Si verò eadem objecta altero conspiciant oculo, illa videbunt viridia aut cærulea. Si tamen illi homines coclites nati supponerentur, vel iis oculis instructi, quibus id quod viride dicimus, cæruleum viderent, objecta sub iisdem coloribus ac nos sese cernere crederent; quippe qui viride aut cæruleum id dictitari audivissent, quod flavum aut rubrum viderent.

Ex eo etiam probare possemus eosdem homines eadem objecta sub eodem colore non cernere, quòd, juxta quorundam observationes, eidem colores omnibus non æquè arrideant; si enim sensationes eædem essent, certè omnibus hominibus æquè arriderent. Quia verò in hoc argumentum, quædam non levia responso mox daro freta objici possunt, ab illo, utpote non satis solido abstinemus.

Nec revera æquè frequens est ut colorem alteri postponas, ac frequens est, ut hoc sapore magis quàm illo delecteris. Cujus differentiæ hæc est causa, sensationes, scilicet, colorum ad id non excitantur, ut judicemus, an corpora nobis alendis sint apta, necne. Id autem voluptate & dolore duobus genuinis boni & mali characteribus indicatur. Objecta quatenus colorata, nec bona nec mala sunt ad edendum: si objecta quatenus colorata, nobis jucunda aut injucunda viderentur ad ipsorum præsentiam semper moverentur spiritus animales, quorum agitatio passiones excitat; mens enim affici non potest, quin commoveatur, bona odio, mala verò amore sæpe prosequeremur; vitamque hoc pacto non diu conservaremus. Quid plura? sensationes colorum in nobis excitantur, dumtaxat ut corpora discernamus, & à se invicem distinguamus. Quæ distinctio perinde fit, si herbam videas rubram, ac si illam viridem videres, dummodò illam semper sub eodem colore videas.

Sed hæc de sensationibus dicta sufficiant; jam de judiciis naturalibus, & de judiciis liberis, quæ ipsa comitantur agamus. Illud est quod quartò confundimus cum tribus de quibus suprà.

CAP.

CAP. XIV.

I. De falsis judiciis quę sensationes nostras comitantur, quęque cum iis confunduntur. II. Falsorum illorum judiciorum causa. III. Errorem in sensationibus nostris non deprehendi, sed tantummodo in istis judiciis.

I. NOn paucos, opinor, repugnantes habebit hæc nostra generalis popositio, qua nos nullam habere sensationem rerum externarum, quæ unum aut plurima non includat judicia, asserimus. Plerique, ne vel ullum existimant comperiri judicium verum aut falsum in sensationibus nostris. Illi igitur homines, hujusce propositionis novitate attoniti; hæc secum. At verò qui ista? hunc murum esse album non judico, illum tamen album clarissimè video; dolorem esse in manu mea non judico, illum tamen in manu mea certissimè sentio. Quis res adeo certas in dubium revocet, nisi objecta sentiat, aliter ac ego ea sentio? Immò ipsorum in præjudiciis infantiæ tenacitas ipsos fortè ulteriùs adducet, nec immeritò sanè eos inter moderatos ac sui compotes accenseas, si hac in re dissentientes non contemnant contumeliisque non lacessant.

Sed quid mentis nostræ cogitatis tam infaustum auguramur eventum? ipsa potiùs in tantam lucem edamus, tamque validis stabiliamus argumentis, ut nemo quantumvis pervicax ex oculis apertis positis possit adoriri, quin protinus vincatur. Nobis incumbit probandum, nullam esse sensationem rerum externarum, quæ aliquod judicium

falsum non includat. Quod sic probatur.

Mentes nostræ non eam habent capacitatem quæ possit implere ingentia illa spatia quæ inter nos & stellas fixas exstant; nemo est, ni fallor, qui id neget; licèt ipsi concederem mentem esse quid extensum; hoc posito, non est quòd quis credat mentes nostras in cœlis esse, dum in illis vident stellas. Nec ipsas etiam mentes è corporibus ad mille passuum spatium transmeare, ut domos ad eam distantiam videant, credibile est. Mentem igitur stellas & domos ubi non sunt videre necesse est, cum è corpore suo non egressa, videat tamen illas domos & stellas, extra suum corpus positas. Cùm autem stellæ, quæ menti immediatè uniuntur, quas solas mens videre potest, non sint in cœlis, hinc sequitur omnes homines qui stellas in cœlis vident, quique deinde eas in cœlis esse sponte judicant, duo falsa judicia ferre, quorum alterum naturale est, alterum verò liberum. Alterum est judicium sensuum, sive sensatio composita, ex qua judicandum non est. Alterum est judicium liberum voluntatis, à quo possumus abstinere, quodque ideò suspendere debemus, ut error vitetur.

II. Sed cur eædem stellæ quas immediate videmus, extra mentem & in cœlis esse credantur, hæc est causa. Quia nempe penes mentem non est eas pro lubitu videre. Eas enim duntaxat percepit, cùm in cerebro excitantur motus, quibus ideæ istorum objectorum natura alligantur. Quia autem mens organorum motus non percipit, sed suas tantùm sensationes, & quia præterea suas sensationes in se à seipsa non excitari pro certo habet; eò adducitur ut ipsas extrinsecas & in causa quæ eas ipsi repræsentat,

tat, esse credat, ac ista judicia, statim atque objecta percipit, ferre ita consuevit, ut ab iis vix possit dessuescere.

Ut suprà dicta penitus exigerentur & explicarentur, ostendenda esset inutilitas innumerabilis istius minutorum entium numeri, quæ species & ideæ vulgò dicuntur, quæque cùm nihil sint, omnia tamen repræsentant, quæ pro lubitu creamus & destruimus, quæque imaginatio nostra commenta est, ut eorum quæ non intelligimus rationem reddamus. Demonstrandum esset quàm solida sit eorum sententia, qui existimant Deum esse verum patrem luminum, qui solus omnes homines illuminat, sinè quo veritates etiam simplicissimæ intelligi non possent, & ipse Sol quantumvis in se lucidus nobis non affulgeret; quique prætereà existimarunt, nullam naturam è Creatoris voluntate diversam agnoscentes, ideas quæ nobis creaturas repræsentant, nihil aliud esse præter perfectiones Dei, quæ creaturis illis, aliqua convenientia, respondent, illasque repræsentant.

Denique ut hæc clariora evaderent, quid per illud quod ideas vocamus intelligatur, explicandum esset. Sed hæc diutiùs nos detinerent. Hæc ad tertium librum remittimus ordinis causa. Jam sufficiat, si exemplum unum certum & manifestum afferam, in quo plurima judicia cum eadem sensatione confusa sive mixta deprehendentur.

Nemo est, ut puto, qui Lunam prospiciens, illam à se mille passibus aut circiter dissitam non videat; quique illam orientem vel occidentem, majorem non videat quàm cùm supra horizontem eminet, nec in ista sua sensatione ullum esse judicium arbitratur; nisi tamen esset judicium quoddam in sensatione sua inclusum, Lunam

ad eam distantiam quæ ipsi apparet, non videret; & præterea illam videret minorem cùm oritur, quàm cùm supra horizontem eminet, illam enim majorem videmus dum oritur, quia duntaxat ipsam remotiorem judicamus, judicio quodam naturali, de quo capite sexto actum est.

Sed præter judicia nostra naturalia, quæ sensationes compositæ haberi possunt, in omnibus penè sensationibus judicium quoddam liberum deprehenditur; judicio enim non tantùm naturali homines judicant dolorem, exempli gratia, esse in manu, verùm id etiam judicant, judicio libero, cùm dolorem in manu non sentiunt modò, sed & credunt inesse atque ejusmodi judicia tam altas egerunt radices, ut ab iis vix temperare possint. Hæc tamen judicia in se falsissima sunt, quamquam conservationi vitæ utilissima. Sensus enim, nihil nos nisi ratione corporis, docent; & cuncta judicia libera sensuum judiciis conformia, à vero sunt alienissima.

Verùm ut hæc omnia, nulla eorum reddita ratione, vel saltem nulla patefacta via, qua ipsorum causa possit inveniri, non prætermittamus, duo esse entium genera hic tenendum est; entia, scilicet, quæ mens nostra immediatè videt, & entia quæ non nisi horumce priorum ope, cognoscit. Cùm, verbi gratia, Solem orientem percipio, primò percipio solem illum quem immediatè video; quia verò priorem illum Solem ideò tantùm percipio, quòd aliquid sit extra me, quod motus quosdam in oculis meis & in cerebro excitet, tum judico priorem illum Solem qui in mente mea est, extrinsecùs esse, & actu existere

Con-

Contingere tamen poteſt, ut priorem illum Solem qui menti noſtræ intimè unitur, videamus altero ſupra horizontem non eminente, vel etiam non exiſtente. Pariter priorem illum Solem majorem videre poſſumus, dum alter oritur, quàm quum ſupra horizontem eminet. Quamvis autem verum ſit, priorem illum Solem quem immediatè videmus, majorem eſſe dum alter oritur; hinc tamen non ſequitur alterum illum Solem revera majorem eſſe. Solem enim revera orientem, propriè non videmus, cùm à nobis infinitis propè diſtet ſpatiis, ſed priorem illum videmus, qui reapſe major eſt, qualis nobis videtur. Quæcunque enim immediatè videmus, ea ſemper reipſa videmus ut ſunt: & in eo tantùm fallimur, quòd exiſtimemus, id quod immediatè à nobis videtur, eſſe in objectis externis, quorum interventu illud videmus.

Pariter quum priorem illum Solem menti noſtræ immediatè unitum percipientes, lucem videmus, non fallimur ſi credamus id quod à nobis videtur eſſe lucem. Res eſt indubitata. Sed in eo vertitur error, quòd ſinè ratione, immò etiam contra rationem, lucem illam quam immediatè videmus, exiſtere in Sole extra nos poſito pertendamus. Res ſic ſe habet de cæteris objectis ſenſuum.

III. Ex ſupra dictis nemo eſt qui non facilè comperiat, inter omnia quæ in unaquaque ſenſatione deprehenduntur, errorem duntaxat reperiri in judiciis, quibus ſenſationes noſtras in objectis eſſe judicamus.

Primò enim, non error quidem eſt, ignorare actionem objectorum conſiſtere in motu quarundam partium iſtorum objectorum, motùmque illum ad organa ſenſuum

 tran-

transire, quæ duo in singulis sensationibus ante omnia reperiuntur. Rem enim ignorare, & circa illam errare, toto cœlo differunt.

Secundò, in eo quod tertiò in singulis sensationibus deprehenditur, quod est ipsa sensatio, non erramus. Dum sentimus calorem, lucemque, colores & alia objecta videmus, nos ea videre verum quidem est, licèt phrenesi laboraremus. Omnes enim delirantes haud dubiè vident, id quod vident ipsorumque error in solis judiciis consistit, quibus id quod vident revera extra se existere, judicent, eo ipso quod illud videant extrinsecùs positum.

Illud judicium libertatis nostræ consensum secum fert, ac proinde nos in errorem injicit. Et ab ipso quantum in nobis est, abstinere par est, juxta canonem initio hujusce libri traditum. De ulla re scilicet nunquam judicare debemus quandiu à judicio possumus abstinere, & ad illud evidentia ac certitudine non adigimur, ut hìc contingit. Licèt enim consuetudine altè inherente, eò propendeamus, ut sensationes nostras in objectis esse judicemus, calorem, verbi gratia, esse in igne, & colores in tabulis pictis, nulla tamen ratione certa & evidenti ad id credendum impellimur. Adeò ut errori ultrò nos mancipemus, perverso libertatis usu, cùm ejusmodi judicia liberè formamus.

CAP.

CAP. XV.

Speciales visus errores explicantur, ut errorum generalium sensuum sint exemplum.

JAm igitur, ni fallor, viam satis facilem patefecimus, ad cognoscendos errores sensuum nostrorum circa qualitates sensibiles in genere, de quibus actum est, desumpta luminis & colorum, quæ primò explicari ordo postulabat, occasione. Nunc singulos errores, in quos sensuum ductu incidimus sigillatim examinare operæ pretium foret. Iis tamen non immorabimur, quia supra dictis cuilibet attento abundè satisfactum putamus. Errores tantùm generales, in quos visus noster, nos circa lumen & colores injicit, proferemus, quo exemplo omnes cæterorum sensuum errores facilè discas.

Quum aliquandiu Solem conspeximus, hæc sunt quæ in oculis & in mente nostra aguntur, atque hi sunt errores quos erramus.

Qui prima tenent Dioptricæ elementa, nec mirabilis oculorum nostrorum structuræ sunt imperiti, non ignorant radios Solis in *cristallino* aliisque humoribus aliquantùm refrangi, ac deinde coincidere in *retinam* seu nervum opticum, quæ (retina) totam internam oculi partem tapetis instar sternit, non secùs ac radii Solis per vitrumconvexum permanentes coeunt in *focum*, seu punctum comburens hujus, vitri ad distantiam duorum, trium aut quatuor digitorum, pro ipsius convexitate. Jam autem, ut experientia docemur, si in *foco* istius vitri fragmentum aliquod panni aut chartæ nigræ collocetur, radii Solis adeò vehementer agent in pannum aut chartam, ipsiusque particu-

las

las tanto impetu exagitant, ut eas rumpant & à se invicem dividant, uno verbo exurant ac in fumum aut cineres redigant. (*a*)

Ex qua experientia illud colligere est, si scilicet nervus opticus esset niger, & si pupilla, aut uveæ foramen, quo lux in oculos transit, ita dilataretur, ut facilem permitteret radiis Solis transitum; cùm è contra coarctetur, ut transitum illum præcludat, retina nostra eodem modo afficeretur, quo pannus aut charta nigra; ipsiusque fibrè tantoperè agitarentur ut brevi frangerentur & urerentur. Nec aliam ob causam, plerique homines, si Solem tantillùm respiciant, gravi afficiuntur dolore, quippe pupillæ foramen ita non possunt claudere, ut sat radiorum non ingrediatur, ad agitandas vehementer fibras nervi optici, nec sinè ruptionis periculo.

Mens nihil eorum quæ diximus cognoscit, dumque Solem adspicit, nec nervum opticum, nec motum in eo excitatum percipit. Sed id non est error, est tantùm simplex ignorantia: primus ipsius error in eo est, quòd judicet dolorem quem sentit esse in oculo.

Si postquam Solem conspicatus fueris, locum perobscurum oculis apertis subeas, motus ille fibrarum nervi optici, qui radiis Solis excitatus fuerat, minuitur, ac paulatim immutatur; nec alia potest concipi mutatio in oculis. Illud tamen non est quod mens percipit, percipit duntaxat lumen quoddam albicans & flavum; ac secundus ipsius error in eo est, quòd lucem illam quam videt, in oculis aut in muro proximè esse judicet.

Deni-

(a) Charta nigra facilè comburitur, sed opus est vitro magis convexo ad urendam chartam albam.

Denique agitatio, fibrarum *retinæ* semper decrescens, paulatim cessat; cùm enim corpus aliquod commotum est, nihil in eo concipere potes, præter motus sui diminutionem, illud verò non est, quod mens in oculis percipit. Colorem illum qui albus erat, aureum, posteà rubrum, ac tandem cæruleum fieri observat, atque error quem hac in re admittimus, in eo consistit, quòd judicemus in oculo nostro, aut in muro nobis proximo, mutationes fieri, quæ longè aliter differunt, quàm secundùm magis & minus, quia scilicet color aureus, cæruleus & ruber longè aliter differunt quàm secundùm magis & minus.

Hi sunt aliquot ex erroribus nostris circa lucem & colores; atque isti in alios nos conjiciunt, ut infrà patebit.

CAP. XVI.

I. Errores sensuum nostrorum nobis esse loco principiorum generalium & fæcundissimorum, ex quibus falsas conclusiones elicimus, quæ suo loco principiorum vicem gerunt. II. Differentiarum essentialium origo. III. De formis substantialibus. IV. De quibusdam erroribus Philosophiæ Scholasticæ.

I. DUmmodò quæ jam explicata sunt in viros præjudiciis vacuos, & attentos incidant, naturam sensationum nostrarum erroresque generales, qui in iis reperiuntur, satis superque demonstrabunt. Jam restat ut ostendamus, homines hisce erroribus generalibus usos esse, quasi principiis quibusdam indubitatis, quibus omnia explanare voluerunt; ex iis erroribus innumeras deduxisse consequentias; ex quibus iterum

veluti

veluti ex principiis quibusdam novas adhuc collegerunt consequentias; atque hoc pacto scientiæ illæ imaginariæ, inanes ac omni destitutæ realitate conflatæ sunt, quas homines cæco quodam impetu consectantur, quæque spectrorum adinstar eos pudore suffundunt qui miserè sese ab iis deludi sinunt. Undè illud ineptiæ genus, quæ tot homines eò adduxit, ut vanis sese pascant chimæris & illusionibus. Sed hæc exemplis sunt illustranda.

Jam probabimus hunc morem apud nos invaluisse, ut sensationes nostras objectis tribuamus, utque colores, odores, sapores, cæterasque qualitates sensibiles in objectis coloratis odorantibus, &c. esse judicemus; In hoc nos errare comperimus; Jam restat ut demonstremus; nos hoc errore uti, tanquam principio ex quo falsas ducimus consequentias; quas deinde consequentias veluti alia quædam principia habemus, quibus ratiocinia nostra fulcimus: Uno verbo incumbit nobis explicandum, quo ordine procedat mens nostra in investigandis specialibus quibusdam veritatibus, ubi semel hoc falso principio, *sensationes*, scilicet, *nostras esse in objectis*, ita imbuta est, ut illud indubitatum existimet.

Verùm, ut id fiat manifestius, aliquod corpus summamus, cujus naturam investigare propositum sit; videamus quo modo se gereret, quilibet qui ad mellis & salis naturam cognoscendam se accingeret. Primò certè utriusque colorem, odorem, saporem, cæterasque qualitates sensibiles consideraret; quænam sint mellis, quænam verò salis qualitates; qua in re inter se conveniant, qua in re discrepent; & quam habeant analogiam cum qualitatibus cæterorum corporum. Hoc facto, ad hunc modum, ni fallor, ratiocinaretur,

tur, si saltem sensationes esse in objectis pro certo crederet.

II. Quæcunque sentio inter gustandum, videndum, & tractandum mel & sal illud, sunt in melle & in sale illo. Jam autem certum est id quod sentio in melle, essentialiter differre ab eo quod sentio in sale, albedo salis à colore mellis haud dubiè longè aliter differt, quàm secundùm magis & minus; & sic dulcedo mellis, à pungente salis sapore; ac proinde differentia essentialis inter mel & sal debet esse, cùm id quod in utroque sentio non mediocriter tantùm sed essentialiter differat.

Hoc primum. Namque ille homo non alio modo potest judicare, mel & sal essentialiter differre; nisi quia species sive indicia externa unius, à speciebus sive indiciis externis alterius essentialiter differunt, hoc est quia sensationes mellis à sensationibus salis essentialiter differunt; alio, inquam, non potest judicare modo, quia tantùm judicat ex impressione, quam utrumque in sensus facit. Suam igitur conclusionem habet, veluti novum quoddam principium, ex quo alias deducit conclusiones, ad hunc modum.

III. Cùm igitur mel & sal, cæteraque corpora naturalia à se invicem essentialiter differant; illic haud dubiè toto cœlo errant, qui nos eò adducere vellent, ut credamus, totum discrimen, quod intercedit inter hæc corpora, consistere duntaxat in varia particularum ex quibus constant configuratione. Cùm enim figura non sit essentialis corporibus, certè licèt figura particularum illarum quas in melle imaginantur, immutaretur mel, semper esset mel, licèt ipsius partes salis partium figuram accepissent. Undè prorsus necesse est, ut substantia quædam sit,

quæ

sufficiat, & ostendisse, eas omnem suam haurire realitatem ex præjudicio omnibus hominibus communi, quo, *sensationes esse in objectis*, falsò judicant. (a) Qui enim suprà dicta attentè expendet, corporis nostri conservationi conducere, ut sensationes habeamus essentialiter diversas, quamvis impressiones objectorum in corpus nostrum oppidò parum differant: facilè intelliget, tantam in objectis sensuum diversitatem falsò existimari.

Verùm, ut id obiter dicam, non est quòd in hisce terminis, *forma* & *differentia essentialis* quicquam desideremus. Mel haud dubiè forma sua mel est, & hoc pacto à sale essentialiter differt. Sed hæc forma, sive hæc differentia essentialis in varia partium configuratione duntaxat consistit. Hac varia configuratione mel est mel, & sal est sal, & quamvis materiæ in genere sit accidentale tantùm, ut habeat configurationem partium, mellis aut salis, ac proinde ut habeat formam mellis aut salis, essentiale tamen est melli & sali, ut sint id quod sunt, habere hanc aut illam partium configurationem. Quemadmodum sensationes frigoris, caloris, voluptatis & doloris menti quatenus mens est non sunt essentiales, sed tantùm menti quatenus istis afficitur sensationibus, his sensationibus dicitur sentire calorem, frigus, voluptatem, dolorem, &c.

CAP.

(a) Cap. 16. artic. v.

CAP. XVII.

I. Aliud exemplum ex Ethica desumptum, ex quo patet sensus nostros nihil in his offerre praeter falsa bona. II. Deum solum esse nostrorum verum bonum. III. Errorum Epicureorum & Stoicorum origo.

PRincipium illud, quo *sensationes in objectis esse* statuuntur in Physica errores innumeros propagare non invalidis demonstravimus argumentis. Jam quaedam ex Ethica depromamus, in qua id illud praejudicium cum hoc, *objecta sensuum*, scilicet *solas esse & veras sensationum nostrarum causas*, conjunctum, in leviores non injicit errores.

I. Inter homines; plerosque videas bonis sensibilibus addictos; alii Musica, alii cupediis, alii alia qualibet re delectantur. Ut autem haec objecta bona esse persuaderentur, haec secum reputasse necesse est. Sapores illi qui in conviviis voluptatem pariunt, soni qui aurem molliter & jucundè demulcent & caeterae voluptates quibus aliàs afficimur, procul dubio in objectis sensibilibus continentur, vel saltem eas objectorum ope sentimus, nec denique sinè illis eas sentire possumus. Jam autem voluptatem esse bonam, dolorem verò malum, nemo est qui inficietur, hujusce rei intùs conscii sumus, ac proinde objecta quae passiones sive affectus movent bona sunt perquam realia, quibus, ut felicitatem consequamur, incumbere nos docet.

Sic plerumque ratiocinamur etiam incogitantes. Itaque, quia credimus sensationes nostras esse in objectis, vel saltem objecta ea pollere virtute, qua eas in nobis

Nec revera æquè frequens est ut colorem alteri postponas, ac frequens est, ut hoc sapore magis quàm illo delecteris. Cujus differentiæ hæc est causa, sensationes, scilicet, colorum ad id non excitantur, ut judicemus, an corpora nobis alendis sint apta, necne. Id autem voluptate & dolore duobus genuinis boni & mali characteribus indicatur. Objecta quatenus colorata, nec bona nec mala sunt ad edendum: si objecta quatenus colorata, nobis jucunda aut injucunda viderentur ad ipsorum præsentiam semper moverentur spiritus animales, quorum agitatio passiones excitat; mens enim affici non potest, quin commoveatur, bona odio, mala verò amore sæpe prosequeremur; vitamque hoc pacto non diu conservaremus. Quid plura? sensationes colorum in nobis excitantur, dumtaxat ut corpora discernamus, & à se invicem distinguamus. Quæ distinctio perinde fit, si herbam videas rubram, ac si illam viridem videres, dummodò illam semper sub eodem colore videas.

Sed hæc de sensationibus dicta sufficiant; jam de judiciis naturalibus, & de judiciis liberis, quæ ipsa comitantur agamus. Illud est quod quartò confundimus cum tribus de quibus suprà.

CAP.

CAP. XIV.

I. De falsis judiciis quę sensationes nostras comitantur, quęque cum iis confunduntur. II. Falsorum illorum judiciorum causa. III. Errorem in sensationibus nostris non deprehendi, sed tantummodo in istis judiciis.

I. NOn paucos, opinor, repugnantes habebit hæc nostra generalis propositio, qua nos nullam habere sensationem rerum externarum, quæ unum aut plurima non includat judicia, asserimus. Plerique, ne vel ullum existimant comperiri judicium verum aut falsum in sensationibus nostris. Illi igitur homines, hujusce propositionis novitate attoniti; hæc secum. At verò qui ista? hunc murum esse album non judico, illum tamen album clarissimè video; dolorem esse in manu mea non judico, illum tamen in manu mea certissimè sentio. Quis res adeo certas in dubium revocet, nisi objecta sentiat, aliter ac ego ea sentio? Immò ipsorum in præjudiciis infantiæ tenacitas ipsos fortè ulteriùs adducet, nec immeritò sanè eos inter moderatos ac sui compotes accenseas, si hac in re dissentientes non contemnant contumeliisque non lacessant.

Sed quid mentis nostræ cogitatis tam infaustum auguramur eventum? ipsa potiùs in tantam lucem edamus, tamque validis stabiliamus argumentis, ut nemo quantumvis pervicax ex oculis apertis positis possit adoriri, quin protinus vincatur. Nobis incumbit probandum, nullam esse sensationem rerum externarum, quæ aliquod judicium

falsum non includat. Quod sic probatur.

Mentes nostræ non eam habent capacitatem quæ possit implere ingentia illa spatia quæ inter nos & stellas fixas exstant; nemo est, ni fallor, qui id neget; licèt ipsi concederem mentem esse quid extensum; hoc posito, non est quòd quis credat mentes nostras in cœlis esse, dum in illis vident stellas. Nec ipsas etiam mentes è corporibus ad mille passuum spatium transmeare, ut domos ad eam distantiam videant, credibile est. Mentem igitur stellas & domos ubi non sunt videre necesse est, cum è corpore suo non egressa, videat tamen illas domos & stellas, extra suum corpus positas. Cùm autem stellæ, quæ menti immediatè uniuntur, quas solas mens videre potest, non sint in cœlis, hinc sequitur omnes homines qui stellas in cœlis vident, quique deinde eas in cœlis esse sponte judicant, duo falsa judicia ferre, quorum alterum naturale est, alterum verò liberum. Alterum est judicium sensuum, sive sensatio composita, ex qua judicandum non est. Alterum est judicium liberum voluntatis, à quo possumus abstinere, quodque ideò suspendere debemus, ut error vitetur.

II. Sed cur eædem stellæ quas immediate videmus, extra mentem & in cœlis esse credantur, hæc est causa. Quia nempe penes mentem non est eas pro lubitu videre. Eas enim duntaxat percepit, cùm in cerebro excitantur motus, quibus ideæ istorum objectorum natura alligantur. Quia autem mens organorum motus non percipit, sed suas tantùm sensationes, & quia præterea suas sensationes in se à seipsa non excitari pro certo habet; eò adducitur ut ipsas extrinsecas & in causa quæ eas ipsi repræsentat,

tat, esse credat, ac ista judicia, statim atque objecta percipit, ferre ita consuevit, ut ab iis vix possit dessuescere.

Ut suprà dicta penitus exigerentur & explicarentur, ostendenda esset inutilitas innumerabilis istius minutorum entium numeri, quæ species & ideæ vulgò dicuntur, quæque cùm nihil sint, omnia tamen repræsentant, quæ pro lubitu creamus & destruimus, quæque imaginatio nostra commenta est, ut eorum quæ non intelligimus rationem reddamus. Demonstrandum esset quàm solida sit eorum sententia, qui existimant Deum esse verum patrem luminum, qui solus omnes homines illuminat, sinè quo veritates etiam simplicissimæ intelligi non possent, & ipse Sol quantumvis in se lucidus nobis non affulgeret; quique prætereà existimarunt, nullam naturam è Creatoris voluntate diversam agnoscentes, ideas quæ nobis creaturas repræsentant, nihil aliud esse præter perfectiones Dei, quæ creaturis illis, aliqua convenientia, respondent, illasque repræsentant.

Denique ut hæc clariora evaderent, quid per illud quod ideas vocamus intelligatur, explicandum esset. Sed hæc diutiùs nos detinerent. Hæc ad tertium librum remittimus ordinis causa. Jam sufficiat, si exemplum unum certum & manifestum afferam, in quo plurima judicia cum eadem sensatione confusa sive mixta deprehendentur.

Nemo est, ut puto, qui Lunam prospiciens, illam à se mille passibus aut circiter distitam non videat; quique illam orientem vel occidentem, majorem non videat quàm cùm supra horizontem eminet, nec in ista sua sensatione ullum esse judicium arbitratur; nisi tamen esset judicium quoddam in sensatione sua inclusum, Lunam

ad eam distantiam quæ ipsi apparet, non videret; & præterea illam videret minorem cùm oritur, quàm cùm supra horizontem eminet, illam enim majorem videmus dum oritur, quia duntaxat ipsam remotiorem judicamus, judicio quodam naturali, de quo capite sexto actum est.

Sed præter judicia nostra naturalia, quæ sensationes compositæ haberi possunt, in omnibus penè sensationibus judicium quoddam liberum deprehenditur; judicio enim non tantùm naturali homines judicant dolorem, exempli gratia, esse in manu, verùm id etiam judicant, judicio libero, cùm dolorem in manu non sentiunt modò, sed & credunt inesse atque ejusmodi judicia tam altas egerunt radices, ut ab iis vix temperare possint. Hæc tamen judicia in se falsissima sunt, quamquam conservationi vitæ utilissima. Sensus enim, nihil nos nisi ratione corporis, docent; & cuncta judicia libera sensuum judiciis conformia, à vero sunt alienissima.

Verùm ut hæc omnia, nulla eorum reddita ratione, vel saltem nulla patefacta via, qua ipsorum causa possit inveniri, non prætermittamus, duo esse entium genera hic tenendum est; entia, scilicet, quæ mens nostra immediatè videt, & entia quæ non nisi horumce priorum ope, cognoscit. Cùm, verbi gratia, Solem orientem percipio, primò percipio solem illum quem immediatè video; quia verò priorem illum Solem ideò tantùm percipio, quòd aliquid sit extra me, quod motus quosdam in oculis meis & in cerebro excitet, tum judico priorem illum Solem qui in mente mea est, extrinsecùs esse, & actu existere

Con-

Contingere tamen potest, ut priorem illum Solem qui menti nostræ intimè unitur, videamus altero supra horizontem non eminente, vel etiam non existente. Pariter priorem illum Solem majorem videre possumus, dum alter oritur, quàm quum supra horizontem eminet. Quamvis autem verum sit, priorem illum Solem quem immediatè videmus, majorem esse dum alter oritur; hinc tamen non sequitur alterum illum Solem revera majorem esse. Solem enim revera orientem, propriè non videmus, cùm à nobis infinitis propè distet spatiis, sed priorem illum videmus, qui reapse major est, qualis nobis videtur. Quæcunque enim immediatè videmus, ea semper reipsa videmus ut sunt: & in eo tantùm fallimur, quòd existimemus, id quod immediatè à nobis videtur, esse in objectis externis, quorum interventu illud videmus.

Pariter quum priorem illum Solem menti nostræ immediatè unitum percipientes, lucem videmus, non fallimur si credamus id quod à nobis videtur esse lucem. Res est indubitata. Sed in eo vertitur error, quòd sinè ratione, immò etiam contra rationem, lucem illam quam immediatè videmus, existere in Sole extra nos posito pertendamus. Res sic se habet de cæteris objectis sensuum.

III. Ex supra dictis nemo est qui non facilè comperiat, inter omnia quæ in unaquaque sensatione deprehenduntur, errorem duntaxat reperiri in judiciis, quibus sensationes nostras in objectis esse judicamus.

Primò enim, non error quidem est, ignorare actionem objectorum consistere in motu quarundam partium istorum objectorum, motumque illum ad organa sensuum

transire, quæ duo in singulis sensationibus ante omnia reperiuntur. Rem enim ignorare, & circa illam errare, toto cœlo differunt.

Secundò, in eo quod tertiò in singulis sensationibus deprehenditur, quod est ipsa sensatio, non erramus. Dum sentimus calorem, lucemque, colores & alia objecta videmus, nos ea videre verum quidem est, licèt phrenesi laboraremus. Omnes enim delirantes haud dubiè vident, id quod vident ipsorumque error in solis judiciis consistit, quibus id quod vident revera extra se existere, judicent, eo ipso quod illud videant extrinsecùs positum.

Illud judicium libertatis nostræ consensum secum fert, ac proinde nos in errorem injicit. Et ab ipso quantum in nobis est, abstinere par est, juxta canonem initio hujusce libri traditum. De ulla re scilicet nunquam judicare debemus quandiu à judicio possumus abstinere, & ad illud evidentia ac certitudine non adigimur, ut hìc contingit. Licèt enim consuetudine altè inherente, eò propendeamus, ut sensationes nostras in objectis esse judicemus, calorem, verbi gratia, esse in igne, & colores in tabulis pictis, nulla tamen ratione certa & evidenti ad id credendum impellimur. Adeò ut errori ultrò nos mancipemus, perverso libertatis usu, cùm ejusmodi judicia liberè formamus.

CAP.

C A P. XV.

Speciales visus errores explicantur, ut errorum generalium sensuum sint exemplum.

JAm igitur, ni fallor, viam satis facilem patefecimus, ad cognoscendos errores sensuum nostrorum circa qualitates sensibiles in genere, de quibus actum est, desumpta luminis & colorum, quæ primò explicari ordo postulabat, occasione. Nunc singulos errores, in quos sensuum ductu incidimus, sigillatim examinare operæ pretium foret. Iis tamen non immorabimur, quia supra dictis cuilibet attento abundè satisfactum putamus. Errores tantùm generales, in quos visus noster, nos circa lumen & colores injicit, proferemus, quo exemplo omnes cæterorum sensuum errores facilè discas.

Quum aliquandiu Solem conspeximus, hæc sunt quæ in oculis & in mente nostra aguntur, atque hi sunt errores quos erramus.

Qui prima tenent Dioptricæ elementa, nec mirabilis oculorum nostrorum structuræ sunt imperiti, non ignorant radios Solis in *cristallino* aliisque humoribus aliquantùm refrangi, ac deinde coincidere in *retinam* seu nervum opticum, quæ (retina) totam internam oculi partem tapetis instar sternit, non secùs ac radii Solis per vitrumconvexum permanentes coeunt in *focum*, seu punctum comburens hujus vitri ad distantiam duorum, trium aut quatuor digitorum, pro ipsius convexitate. Jam autem, ut experientia docemur, si in *foco* istius vitri fragmentum aliquod panni aut chartæ nigræ collocetur, radii Solis adeò vehementer agent in pannum aut chartam, ipsiusque particu-

las

las tanto impetu exagitant, ut eas rumpant & à se invicem dividant, uno verbo exurant ac in fumum aut cineres redigant. (*a*)

Ex qua experientia illud colligere est, si scilicet nervus opticus esset niger, & si pupilla, aut uveæ foramen, quo lux in oculos transit, ita dilataretur, ut facilem permitteret radiis Solis transitum; cùm è contra coarctetur, ut transitum illum præcludat, retina nostra eodem modo afficeretur, quo pannus aut charta nigra; ipsiusque fibrè tantoperè agitarentur ut brevi frangerentur & urerentur. Nec aliam ob causam, plerique homines, si Solem tantillùm respiciant, gravi afficiuntur dolore, quippe pupillæ foramen ita non possunt claudere, ut sat radiorum non ingrediatur, ad agitandas vehementer fibrás nervi optici, nec sinè ruptionis periculo.

Mens nihil eorum quæ diximus cognoscit, dumque Solem adspicit, nec nervum opticum, nec motum in eo excitatum percipit. Sed id non est error, est tantùm simplex ignorantia: primus ipsius error in eo est, quod judicet dolorem quem sentit esse in oculo.

Si postquam Solem conspicatus fueris, locum perobscurum oculis apertis subeas, motus ille fibrarum nervi optici, qui radiis Solis excitatus fuerat, minuitur, ac paulatim immutatur; nec alia potest concipi mutatio in oculis. Illud tamen non est quod mens percipit, percipit duntaxat lumen quoddam albicans & flavum; ac secundus ipsius error in eo est, quòd lucem illam quam videt, in oculis aut in muro proximo esse judicet.

Deni-

(a) Charta nigra facilè comburitur, sed opus est vitro magis convexo ad urendam chartam albam.

Denique agitatio, fibrarum, *retina* semper decrescens, paulatim cessat; cùm enim corpus aliquod commotum est, nihil in eo concipere potes, præter motus sui diminutionem, illud verò non est, quod mens in oculis percipit. Colorem illum qui albus erat, aureum, posteà rubrum, ac tandem cæruleum fieri observat, atque error quem hac in re admittimus, in eo consistit, quòd judicemus in oculo nostro, aut in muro nobis proximo, mutationes fieri, quæ longè aliter differunt, quàm secundùm magis & minus, quia scilicet color aureus, cæruleus & ruber longè aliter differunt quâm secundùm magis & minus.

Hi sunt aliquot ex erroribus nostris circa lucem & colores; atque isti in alios nos conjiciunt, ut infrà patebit.

CAP. XVI.

I. Errores sensuum nostrorum nobis esse loco principiorum generalium & fæcundissimorum, ex quibus falsas conclusiones elicimus, quæ suo loco principiorum vicem gerunt. II. Differentiarum essentialium origo. III. De formis substantialibus. IV. De quibusdam erroribus Philosophiæ Scholasticæ.

I. DUmmodò quæ jam explicata sunt in viros præjudiciis vacuos, & attentos incidant, naturam sensationum nostrarum erroresque generales, qui in iis reperiuntur, satis superque demonstrabunt. Jam restat ut ostendamus, homines hisce erroribus generalibus usos esse, quasi principiis quibusdam indubitatis, quibus omnia explanare voluerunt; ex iis erroribus innumeras deduxisse consequentias; ex quibus iterum

veluti ex principiis quibusdam novas adhuc collegerunt consequentias; atque hoc pacto scientiæ illæ imaginariæ, inanes ac omni destitutæ realitate conflatæ sunt, quas homines cæco quodam impetu consectantur, quæque spectrorum adinstar eos pudore suffundunt qui miserè sese ab iis deludi sinunt. Undè illud ineptiæ genus, quæ tot homines eò adduxit, ut vanis sese pascant chimæris & illusionibus. Sed hæc exemplis sunt illustranda.

Jam probabimus hunc morem apud nos invaluisse, ut sensationes nostras objectis tribuamus, utque colores, odores, sapores, cæterasque qualitates sensibiles in objectis coloratis odorantibus, &c. esse judicemus; In hoc nos errare comperimus; Jam restat ut demonstremus; nos hoc errore uti, tanquam principio ex quo falsas ducimus consequentias; quas deinde consequentias veluti alia quædam principia habemus, quibus ratiocinia nostra fulcimus: Uno verbo incumbit nobis explicandum, quo ordine procedat mens nostra in investigandis specialibus quibusdam veritatibus, ubi semel hoc falso principio, *sensationes*, scilicet, *nostras esse in objectis*; ita imbuta est, ut illud indubitatum existimet.

Verùm, ut id fiat manifestius, aliquod corpus summamus, cujus naturam investigare propositum sit; videamus quo modo se gereret, quilibet qui ad mellis & salis naturam cognoscendam se accingeret. Primò certè utriusque colorem, odorem, saporem, cæterasque qualitates sensibles consideraret; quænam sint mellis, quænam verò salis qualitates; qua in re inter se conveniant, qua in re discrepent; & quam habeant analogiam cum qualitatibus cæterorum corporum. Hoc facto, ad hunc modum, ni fallor, ratiocinaretur,

tur; si saltem sensationes esse in objectis pro certo crederet.

II. Quæcunque sentio inter gustandum, videndum, & tractandum mel & sal illud, sunt in melle & in sale illo. Jam autem certum est id quod sentio in melle, essentialiter differre ab eo quod sentio in sale, albedo salis à colore mellis haud dubiè longè aliter differt, quàm secundùm magis & minus; & sic dulcedo mellis, à pungente salis sapore; ac proinde differentia essentialis inter mel & sal debet esse, cùm id quod in utroque sentio non mediocriter tantùm sed essentialiter differat.

Hoc primum. Namque ille homo non alio modo potest judicare, mel & sal essentialiter differre; nisi quia species sive indicia externa unius, à speciebus sive indiciis externis alterius essentialiter differunt, hoc est quia sensationes mellis à sensationibus salis essentialiter differunt; alio, inquam, non potest judicare modo, quia tantùm judicat ex impressione, quam utrumque in sensus facit. Suam igitur conclusionem habet, veluti novum quoddam principium, ex quo alias deducit conclusiones, ad hunc modum.

III. Cùm igitur mel & sal, cæteraque corpora naturalia à se invicem essentialiter differant; illic haud dubiè toto cœlo errant, qui nos eò adducere vellent, ut credamus, totum discrimen, quod intercedit inter hæc corpora, consistere duntaxat in varia particularum ex quibus constant configuratione. Cùm enim figura non sit essentialis corporibus, certè licèt figura particularum illarum quas in melle imaginantur, immutaretur mel, semper esset mel, licèt ipsius partes salis partium figuram accepissent. Undè prorsus necesse est, ut substantia quædam sit,

quæ

quæ materiæ primæ omnibus corporibus communi adjuncta, differentiam essentialem inter ipsa constituat.

Hoc modo fit secundò procedens homo ille *formas substantiales*, egregium illud & felix ingenii humani commentum, eduxit substantias sanè fœcundas, quæ cùm in sola Philosophi nostri imaginatione existant, quicquid in natura conspicimus producunt tamen? sed jam quibus proprietatibus, ens illud rationis suæ liberaliter sit ornaturus, videamus, cæteras enim substantias suis proprietatibus essentialibus, ut iis novum illud ens induat, spoliare non dubitabit.

IV. Cùm igitur pergit, unumquodque corpus naturale ex duabus constet substantiis, altera quæ melli, sali, cæterisque corporibus communis est; altera verò, quæ efficit, ut mel sit mel, sal verò sal, & ut cætera corpora sint id quod sunt; hinc sequitur, primam substantiam, quæ est materia, cùm non habeat contrarium, & ad omnes formas sit indifferens, sinè vi & actione esse debere, quippe quæ nihil habeat à quo sibi præcavere opus sit. Cæteræ verò substantiæ, quæ sunt formæ substantiales, qualitatibus atque facultatibus stipari & muniri perpetuò debent, ipsas oportet, indesinenter excubias agere, ne fortè de improviso occupentur, suæ conservationi perpetuò consulant, imperium in materias vicinas prorogent, victorias denique suas, quantùm in se est, longè latèque proferant, necesse est. Si vi & actione carerent, ab aliis formis subitò oppressæ annihilarentur, pugnent igitur indefessæ, & adversùs formas illas sibi insidiantes, antipathias & odia internecina foveant æquum est.

Quòd si forma aliqua materiam alius formæ,

mæ, forma cadaveris, exempli gratia, corpus canis occupet; forma illa, canis formam annihilare non contenta, ut odium expleat suum, omnes qualitates formæ sibi inimicæ asseclas destruat oportet. Protinus, cadaveris pili albescere debent albore, qui novam denotet creationem; sanguis rubescere rubore non suspecto, totum illud corpus iis instituí par est qualitatibus, quæ formæ suæ fideles, ipsa tutentur, quantum quidem possunt id facere qualitates cadaveris mox interituræ. Quia verò pugnæ aliquis tandem debet esse finis, cunctaque suum quietis habent locum; hanc ob causam, ignis v. g. suum habet centrum, quo levitate sua & propensione naturali perpetuò tendat, ut quiescat, urere desinat, suum etiam calorem deponat, quo hic in terris, sui conservationis duntaxat gratia sese muniebat.

Illæ sunt, magna saltem ex parte, consequentiæ, quæ ex postremo hoc principio, dari, scilicet, formas substantiales, deduci solent. Philosophum equidem hasce consequentias æquo liberius, & majori ingenuitate colligentem fortè introduximus, hæc enim ab aliis magis seriò dici solent.

Innumeras alias consequentias quotidie deducunt Philosophi, pro ingenio & indole, pro fœcunditate aut sterilitate imaginationis; hisce enim duntaxat à se invicem differunt.

Hasce substantias chimæricas impugnare foret inutile, quippe quæ ab aliis jam fuerint exactæ, formas substantiales in rerum natura nunquam extitisse, ipsasque in hunc duntaxat finem fictas fuisse, ut ex iis fluant innumeræ consequentiæ falsæ, ridiculæ & contradictoriæ, satis superque probatum est. Ipsarum originem in mente humana invenisse

suffi-

sufficiat, & ostendisse, eas omnem suam haurire realitatem ex præjudicio omnibus hominibus communi, quo, *sensationes esse in objectis*, falsò judicant. (a) Qui enim suprà dicta attentè expendet, corporis nostri conservationi conducere, ut sensationes habeamus essentialiter diversas, quamvis impressiones objectorum in corpus nostrum oppidò parum differant: facilè intelliget, tantam in objectis sensuum diversitatem falsò existimari.

Verùm, ut id obiter dicam, non est quòd in hisce terminis, *forma* & *differentia essentialis* quicquam desideremus. Mel haud dubiè forma sua mel est, & hoc pacto à sale essentialiter differt. Sed hæc forma, sive hæc differentia essentialis in varia partium configuratione duntaxat consistit. Hac varia configuratione mel est mel, & sal est sal, & quamvis materiæ in genere sit accidentale tantùm, ut habeat configurationem partium, mellis aut salis, ac proinde ut habeat formam mellis aut salis, essentiale tamen est melli & sali, ut sint id quod sunt, habere hanc aut illam partium configurationem. Quemadmodum sensationes frigoris, caloris, voluptatis & doloris menti quatenus mens est non sunt essentiales, sed tantùm menti quatenus istis afficitur sensationibus, his sensationibus dicitur sentire calorem, frigus, voluptatem, dolorem, &c.

CAP.

(a) Cap. 16. artic. v.

CAP. XVII.

I. *Aliud exemplum ex Ethica desumptum, ex quo patet sensus nostros nihil in his offerre praeter falsa bona.* II. *Deum solum esse nostrorum verum bonum.* III. *Errorum Epicureorum & Stoicorum origo.*

PRincipium illud, quo *sensationes in objectis esse* statuuntur in Physica errores innumeros propagare non invalidis demonstravimus argumentis. Jam quaedam ex Ethica depromamus, in qua id illud praejudicium cum hoc, *objecta sensuum*, scilicet *solas esse & veras sensationum nostrarum causas*, conjunctum, in leviores non injicit errores.

I. Inter homines; plerosque videas bonis sensibilibus addictos; alii Musica, alii cupediis, alii alia qualibet re delectantur. Ut autem haec objecta bona esse persuaderentur, haec secum reputasse necesse est. Sapores illi qui in conviviis voluptatem pariunt, soni qui aurem molliter & jucundè demulcent & caeterae voluptates quibus aliàs afficimur, procul dubio in objectis sensibilibus continentur, vel saltem eas objectorum ope sentimus, nec denique sinè illis eas sentire possumus. Jam autem voluptatem esse bonam, dolorem verò malum, nemo est qui inficietur, hujusce rei intùs conscii sumus, ac proinde objecta quae passiones sive affectus movent bona sunt perquam realia, quibus, ut felicitatem consequamur, incumbere nos docet.

Sic plerumque ratiocinamur etiam incogitantes. Itaque, quia credimus sensationes nostras esse in objectis, vel saltem objecta ea pollere virtute, qua eas in

nobis

nobis possint excitare, veluti bona nostra habemus ea quæ infra nos subsidentia, in corpora nostra duntaxat ad plurimum possunt agere, & aliquos motus in fibris excitare, sed quæ in mentes nostras nunquam agere, nec in illis ullum voluptatis aut doloris sensum excitare queunt. (a)

II. Certè, si mens nostra non est quæ in seipsam agit, occasione eorum quæ in corpore geruntur; Deus solus est qui hac polleat virtute. Si mens sibi ipsi voluptatem aut dolorem, pro varietate motuum fibrarum corporis non creat, ut verosimile est, ipsam id non facere, cùm sæpius dolorem & voluptatem præter consensum sentiat; ubi tanta vis est, ut hasce sensationes in ipsa excitare possit, si Autorem naturæ excipias?

Solus Deus sanè verum nostrum bonum est. Ipse solus iis omnibus quibus affici possumus voluptatibus, nos perfundere potest, & per sui cognitionem & amorem duntaxat illas in nobis excitare decrevit: Voluptates quas cum motibus corporis nostri conjunxit, ut ipsius conservationi consuleremus, exiguæ sunt, debiles, breves; licèt ipsarum tanta fuit vis peccati! mancipia facti simus. At verò voluptates, quibus Electos suos in cœlis afficiet, longè vividiores & perfectiores erunt. Deus enim nos eo consilio condidit ut ipsum cognoscamus & amemus. Cùm enim ordo naturæ postulet, ut quo majora sunt bona, eo majori afficiamur voluptate. Certè voluptas eorum qui Deo fruentur, cæteras voluptates infinitis superabit parasangis, quippe qui supra omnia longissimè emineat.

III. Quod de errorum nostrorum circa bonum causa mox dictum est, falsitatem opinio- num

(a) Explicabo in ultimo libro quo sensu objecta agunt in corpus.

num Stoicorum & Epicureorum de summo bono, satis superque demonstrat. Illud Epicurei in voluptate constituebant. Quia verò voluptas in vitio æquè ac in virtute sentitur, immò sæpius in priori quàm in posteriori, ideò in omne voluptatum genus ruere habiti sunt illi Philosophi.

Hæc autem est prima ipsorum erroris causa. Falsò, scilicet, judicantes esse aliquid jucundi in objectis sensuum, aut saltem objecta veras esse voluptatum quibus afficiebantur causas: sensu prætereà quodam interno convicti, voluptatem esse aliquid sibi bonum, dum illa potirentur; in omnes passiones, ex quibus nihil incommodi percipere poterant, prorumpere non dubitabant. At verò si ratione ritè usi fuissent, voluptatem quæ ex rebus sensibilibus percipitur, in hisce rebus esse non posse, ut in sua causa, nec alio quovis modo, comperissent; ac proinde bona sensibilia non posse esse bona respectu mentis nostræ, & cætera quæ explicuimus.

Stoici contra, pro certu habentes voluptates sensibiles esse in solo corpore, & in solius corporis usum, mentemque suo peculiari & proprio potiri debere bono, beatitudinem in virtute ponebant. Jam autem hæc est ipsorum erroris origo.

Existimabant scilicet, voluptatem & dolorem sensibiles, vel quæ ex rebus sensibilibus ortum ducebant, non esse in mente, sed in corpore duntaxat. Et ex hoc fallo judicio principium statuebant, cujus ope falsas colligebant conclusiones, ut, verbi gratia, dolorem non esse aliquid mali, voluptatem non esse aliquid boni, voluptates sensuum in se non esse bonas, ipsas esse communes hominibus & belluis, &c. Quamquam tamen

Epi-

tamen Epicurei & Stoici in multis sint hallucinati, in nonnullis tamen à ratione non abluserunt. Beatorum enim beatitudo in virtute omnibus numeris perfecta, hoc est in cognitione & amore Dei & in voluptate ipsos nunquam deserente tantùm consistit.

Maneat igitur alta mente repostum, objecta externa nihil in se jucundi aut molesti includere; ipsa non esse causas voluptatum nostrarum, ipsaque à nobis non nisi immeritò timeri aut amari posse: Deum solum esse timendum & amandum; quippe qui solus nos punire aut remunerare, dolore aut voluptate afficere valeat: in Deo solo denique, & ex Deo solo nos sperare posse voluptates, in quas motu tam vehementi, tam naturali, tamque legitimo, propendemus.

CAP. XVIII.

I. Sensus nostros nos in errores inijcere etiam circa res non sensibiles. II. Exemplum ex hominum commercio & consuetudine mutua deductum. III. Ex habitu externo & sensibili judicium non esse statuendum.

SEnsuum nostrorum errores circa objecta sensibilia, ut circa lucem, colores, cæterasque qualitates sensibiles fusè satis explicuimus. Jam videamur errores, in quos ab ipsis circa objecta non sensibilia, quæque ideò ipsorum non sunt veluti jurisdictionis conjicimur, dum scilicet ab attenta illorum objectorum consideratione nos deterrent, eò nos adducendo ut de illis objectis juxta ipsorum testimonium judicemus. Sed istud indiget explicatione.

I. Attentio & applicatio mentis ad ideas clara & distinctas quas de objectis habemus, ita necessaria est ad cognoscendam veram ipso-

ipſorum naturam, ut nihil ſit magis. Quemadmodum enim alicujus opificii pulchritudinem videre fruſtra pertendas, niſi oculos apertos in ipſum attentè defigas. Ita mens pleraque cum mutuis relationibus videre nequit, niſi ea attentiſſimè conſideret. Jam autem ab attentione ad ideas claras & diſtinctas nulla alia re magis depellimur, quàm ſenſibus noſtris, ac proinde nulla alia re à veritate magis amovemur, & in errorem conjicimur.

Ut hæc à nobis concipiantur: Sciendum eſt, tres percipiendi rationes, quæ fiunt ſenſibus, imaginatione, & intellectu puro, mentem æqualiter non tangere, atque ideò ipſam non æqualem attentionem præbere iis omnibus, quæ harum rationum ope percipit, iis enim quibus vehementer afficitur valdè, iis verò quibus leviter afficitur, parum attendit.

Quod verò per ſenſus percipit ipſam vehementer afficit, attentamque proindè præbet: quod per imaginationem cognoſcit ipſam leviùs attingit; quod denique per ſeipſam ſive independenter à ſenſibus & imaginatione percipit, ipſam vix excitat. Quis enim, mentem leviſſimo dolore, quàm meditatione profundiſſima magis moveri, non eſt expertus?

Hujuſce rei hæc eſt cauſa; ſenſus, ſcilicet, objecta veluti præſentia repræſentant, imaginatio verò ea veluti abſentia duntaxat exhibet. Jam autem ordo poſtulat ut ex multis bonis, aut multis malis menti objectis, præſentia illam moveant magis & ſiſtant quàm abſentia; mentem enim citò determinari hac in re opus eſt. Sic punctiunculæ attentior eſt quàm ſublimibus ſpeculationibus: voluptates etiam & dolores hujuſce ſæculi ipſam vehementiùs per-

cellunt quàm dolores infandi & voluptates infinitæ æternitatis.

Sensus igitur mentem objectis quæ ipsi offerunt summoperè applicant. Cùm autem finita sit, nec multa simul possit liquidò percipere, id quod intellectus ipsi repræsentat non potest clarè percipere dum sensus ipsi aliquid considerandum objiciunt; Ideas igitur claras & distinctas intellectus rerum veritati assequendæ idoneas prætermittit, ut unicè incumbat ideis sensuum confusis, quæ illam vehementer movent; ipsique res non ut in se sunt, sed duntaxat ut sunt relatè ad suum corpus, repræsentant.

II. Si, exempli gratia, quis ad veritatem quandam explicandam se accingat; voce utatur, sensaque sua ac internas animi conceptiones, motibus & modis sensibilibus exprimat, necesse est. Mens autem multa eodem tempore distinctè concipere nequit. Undè fit, ut iisque sensuum ope ad ipsam deveniunt attentissima, vix rationes sibi propositas expendat. Sed voluptati sensibili, quam ex numerosa periodorum concinnitate, ex mutua inter gestus & res voce prolatas convenientia ex oris elegantia & liberalitate, ex forma denique externa & habitu loquentis percipit, tota penè adhæret. Intereà tamen, re audita judicare satagit: sic fert mos, Undè fit ut judicia pro diversis sensuum impressionibus, diversa pariter futura sint.

Si, verbi gratia, Orator mentem suam expeditè exprimat, si periodos numerosè componat, si in ore liberalitatem quandam & ingenii acumen ferat, si claro sanguine oriundus, si magno incedat comitatu, si verbis gravitatem quandam & autoritatem concilient; si cuncti sileant attentisque auribus adstent, si exi-

existimatione clareat, atque virorum primi ordinis consuetudine utatur, si denique eò felicitatis perveneritut sibi favorem existimationemque captet. Tum quæcunque dicet rectissimè dicet. Quid plura? ipsius etiam ornatus nonnihil probabit.

At verò si iis non sit ornatus dotibus, demonstret quantum voluerit, nil tamen probabit; elegantissima proferat, ne auscultabitur quidem attentione solis rebus sensibilibus defixà, auditor ad hominis tam incompositi conspectum nauseà pene commotus, & in id unum incumbens, mentem ab ipsius cogitatis avertet. Cæsitium illud sordidum & contritum oratori ipsiusque dictis contemptum apud omnes pariet, ipsiusque habitus Philosophum cogitabundum redolens eò impellet auditores, ut sublimes veritatis plebeculæ captum superantes, deliriorum & ineptiarum loco habeantur.

Hæc sunt hominum judicia, oculi, & aures, non verò ratio de rerum veritate judicant, ubi tamen sola ratio judicium ferre potest; Quia, nempe, solis sensibilibus & jucundis modis attenti ad veritatem adipiscendam sedulam seriamque vix unquam conferunt operam.

III. De rebus tamen judicare ex externa specie, veritatemque adspernari, quia iis non instructa est ornamentis quæ nos juvant; quid ab æquitate magis abludit. Philosophos virosque cordatos hasce jucundas agendi dicendique rationes potiùs, quàm veritatem ipsam exquirere, & vanum verborum sonum rerum soliditati anteponere pudeat, solum vulgus indoctum, animæ carnis & sanguinis, numerosis periodis, figurisque & motibus quæ affectus excitent, capiantur:

Omnia enim stolidi magis admirantur amantque:
Inversis quæ sub verbis latitantia cernunt,
Veraque constituunt, quę bellè tangere possunt
Aures, & lepido quæ sunt fucata sonore.

At viri sapientes adversùs vim malignam, fortesque istorum sensibilium modorum illecebras sese præmuniunt. Sensus quidem ipsis ut cæteris hominibus, quippe qui etiam homines sint, nonnunquam fucum faciunt, sed ipsorum testimonium generosè despiciunt. Illustro illud judicum Areopagi æmulantes exemplum, qui causidicis istis pellacibus verbis, figurisque fallacibus uti interdicebant; ipsosque nunquam nisi in loco tenebricoso audiebant: ne verborum & gestuum venustas veritati pallium obduceret, ipsosque à rerum soliditate deterreret.

CAP. XIX.

Duo alia exempla. I. Prius de erroribus circa naturam corporum. II. Posterius de erroribus circa qualitates eorundem corporum.

INnumeros errores ab intenta mentis applicatione ad ea quæ sensuum ope percipit, & à negligentia in qua versatur circa res ipsi ab intellectu propositas, tanquam à prima causa manare, mox demonstratum est. Hujusce rei exemplum non adspernandum ex mutuo hominum commercio & consuetudine depromptum ad Ethicam faciens, tradidimus. En tibi alia ex rerum natura deducta, quæ in Physica observare necesse est.

I. Inter errores illos quos in Physica erramus, error quo plus substantiæ corporibus quæ sensus feriunt, quàm iis quæ vix sub sensum cadunt

dunt inesse imaginamur, non est postremus. Plerique existimant in auro & in plumbo plus esse materiæ, quàm in aere & in aqua. Et ipsi pueri qui aeris effecta sensibus non deprehenderunt, illum nihil habere realitatis autumant.

Aurum & plumbum sunt gravissima & durissima corpora, sensusque maximè feriunt, aqua verò & aer vix sub sensus cadunt. Hinc concludunt, priora longè plus habere realitatis quàm posteriora. De rerum veritate judicant per impressionem sensuum, quæ nos nunquam non decipit; dum ideas claras & distinctas mentis quibus nunquam fallimur, negligunt; quia scilicet id quod sensibile est nos afficit & applicat, quod verò intelligibile soporem creat.

Hæc falsa judicia pertinent ad substantiam corporum, adsunt circa qualitates eorumdem corporum.

Homines ut plurimùm ita sunt comparati, ut objecta quæ in ipsis sensationes jucundiores excitant, perfectiora cæteris judicent & puriora; qua in re consistat materiæ perfectio & puritas nescii, nedum solliciti.

II. Ajunt, exempli gratia, lutum esse impurum, aquam verò limpidam esse purissimam. Verùm cameli aqua lutuosa gaudentes, & animalia quæ in luto degunt, secùs sentirent. Belluæ sunt, fateor; sed homines qui viscera rusticulæ avis, & Martis excrementa amant, non censent quicquam in iis esse impuri, quamvis id de cæterorum animalium excrementis dicant. Moschus denique & electrum apud omnes magno habentur pretio, quamvis nihil aliud esse præter excrementa existimentur.

Non aliter certè judicamus de perfectione & puritate materiæ, quàm relatè ad sensus nostros; cùm autem sensus diversi sint in om-

nibus hominibus, ut fusè explicatum est, diversa admodum pariter esse debent judicia de perfectione aut puritate materiæ. Libri itaque, qui quotidie de perfectionibus imaginariis, quas nonnullis corporibus tribuunt, componuntur, non possunt quin stupenda errorum farragine scateant; cùm ipsorum ratiocinia falsis, confusis, & incertis sensuum ideis nitantur.

Philosophi non debent affirmare, materiam esse puram aut impuram, nisi priùs quid per voces illas, purum & impurum, intelligant, certò & accuratè teneant. Res enim eloqui, nec eas intelligere, hoc est, ideas non habere distinctas, quæ terminis respondeant, turpe est. Quòd si utrique hoc vocabulo ideas claras & distinctas alligassent, id quod purum dictitant, sæpe impurissimum esse, quod verò ipsis impurum videtur, purissimum tamen esse deprehenderent.

Si, exempli gratia, decernerent materiam illam esse purissimam & perfectissimam, cujus partes sunt tenuiores & ad motum aptiores, aurum, argentum, margaritæ essent corpora admodum imperfecta, aer verò & ignis corpora perfectissima, caro corruptioni propinqua & malè olens, ad perfectionem tenderet. Et fœtens cadaver perfectius esset carne integra.

Quod si vice versa statuerent, corpora illa esse omnium perfectissima, quorum partes crassiores, solidiores, motuque difficiliores, terra esset auro perfectior, atque aer & ignis corpora essent omnium imperfectissima.

Quòd si quis terminis *puri & perfecti* ideas distinctas de quibus verba feci alligare recusset, alios potest substituere terminos, sed si hasce voces solis notionibus sensibilibus definire velit, omnia perpetuò confundet, quia significatio terminorum quibus exprimuntur,

nun-

nunquam erit determinata. Omnes homines, ut id jam probavimus, varias de iisdem objectis habent sensationes: Ergo hæc objecta ex sensationibus quas in nobis excitant, judicari non debent; nisi quis obscuritate & confusione gaudeat.

Sed, ut penitiùs rem introspiciamus, nulla certè datur materia cæteris materiæ portionibus perfectior, nequidem cœlorum materia. Cujuslibet materiæ tota aptitudo in eo mihi videtur consistere, quod varios motus variasque figuras possit recipere; Jam autem ipsius motus & figuræ sint regulares, ut ita loquar, aut irregulares id ipsi perinde est. Solem esse perfectiorem aut lucidiorem luto, formasque illas egregias quas nobis animi gratia pingunt fabulæ & carmina, cadaveribus esse præstantiores non comperimus. Id à sensibus nostris fallacibus accepimus: Nec est quòd quis hic quicquam obganniat, Cuilibet enim ad rationes supra allatas attento cavillationes & exclamationes omnes, ridiculæ & frigidiusculæ proculdubiò videbuntur.

Qui sentiunt tantùm, nec alia ratione res percipere assueverunt, Solem esse luce plenum existimant, Qui verò sentiunt simul & ratiocinanturl, aliter censent: dummodo saltem judicium sagacitate sua sentiendi facultatem æquet. Sententiam haud dubiè mutarent qui sensibus pertinaciùs adhærent, si supra dicta seriò meditarentur. Verùm illusionibus sensuum nimis indulgent, ipsorum servitio jam dudum assuefacti mentis suæ obliti sunt, ita ut omnes perfectiones, quas in corporibus videre sibi videntur ab ipsa pendere non attendant.

Nec verò hujusce commatis homines adorimur, laudent aut vituperent, id nobis perinde est, auscultare recusant; qui igitur possent

judicare? sat erit nobis, si veritatis causam agamus, nobisque illorum conciliemus approbationem, qui in id seriò incumbunt, ut ab erroribus sensuum sese expediant, & luminibus mentis rectè utantur. Hos enixè rogamus, ut hæc nostra cogitata attentè, quantum in iis erit meditentur, ac posteà judicent. Damnent, probent, ipsis judicibus litem relinquimus; Quippe meditatione sua eò devenerunt, ut summum jus in cogitata nostra ipsis denegari meritò non possit.

CAP. XX.

Hujusce primi Libri conclusio. I. Sensus nobis tantùm concessos fuisse in usum corporis nostri. II. Ipsorum testimonio diffidendum esse. III. Illum non parùm promovisse, qui ritè atque opportunè dubitare didicit.

ERrores generales in quos sensus nostri, sive circa propria ipsorum objecta, sive circa res quæ solo intellectu percipiuntur, nos conjiciunt, satis clarè, ni fallor, aperuimus. Qui supradictis tantillùm attendet, nullum, ut puto, admittet errorem, cujus causam facilè non deprehendat.

I. Vidimus prætereà, sensus nostros nos tutissimè & acuratissimè docere analogias sive convenientias omnium corporum cum nostro; quamquam ut id etiam vidimus, eorum ope non possimus doceri, quid hæc corpora sint in semetipsis. Diximus etiam, illum suis malè uti sensibus qui eos ad alios convertit usus, quàm ad valetudinis & vitæ conservationem, adeò ut ipsos prorsus adspernari debeat; quum sibi in mentem imperium arrogant. Id primum & præcipuum est quod ex primo hoc libro retineri velim. Ut scilicet altè imbibamus, sensus nostros, nobis in eum dun-

duntaxat usum esse concessos, ut vitam nostram conservemus. Istud nobis radicitùs inhæreat, ut deinceps ignorantiam fugaturi, ad alia confugiamus auxilia.

II. Quòd si nonnulli sint (ut erunt sanè & quidem æquo plures) quos supra dicta non potuerint convincere veritatis harumce propositionum, id saltem ab iis impetrare liceat, ut duntaxat sensibus suis aliquantùm diffidere discant, si ipsorum testimonium falsitatis & fallaciæ omninò arguere non sustineant, de istorum tamen testimoniorum veritate dubitare non recusent.

Quid? Quæ jam dicta sunt, nonne satis habent momenti, ut suspicionem scrupulumque viris non obesæ naris injiciant, ipsosque proinde eò adducant, ut libertate sua, rectiùs quàm anteà usi sunt, nunc uti recordentur? certè si semel de sensuum testimonio dubitare non reformident, assensum faciliùs cohibebunt, erroresque quibus hactenus obnoxii fuerant, minori negotio imposterum vitabunt, dummodò imprimis canonis initio traditi memores sint. Hic est: *Ne assensum plenum unquam præbeas nisi propositionibus evidentissimè veris, & quibus assensum tuum non potes denegare, quin certò agnoscas te perperam usurum libertate tua, si deneges.*

III. Porrò ne quis mediocriter se promovisse putet, si solùm dubitare didicerit. Dubitare cum judicio & ratione, ita me Deus amet, non leve est. Etenim ut rem ingenuè fatear, dubitare & dubitare duo sunt, variæ sunt dubitandi rationes. Nonnulli feroci & abrupto, alii cæco & maligno impetu ducti; alii denique per inconstantiam quandam, & quia tantùm sic libuit, dubitant. Sed præter hos dubitatores, ut ita loquar, sunt etiam qui ex prudenti diffidentia, & sapienti quadam judicii sagacitate dubitant. Academici & Athei priori

dubitant ratione: Veri Philosophi posteriori. Prior dubitatio est dubitatio quædam caliginosa, quæ lucem non affert, fugat potiùs. Posterior dubitatio ex luce oritur, lucemque tandem affert.

Qui priori tantùm ratione dubitant, ingeniosè dubitare nesciunt. Rident, dum Cartesium legunt in prima Meditatione Metaphysica docentem dubitandi methodum. Sat enim se habere credunt, si pro lubitu dubitent; si in genere profiteantur, naturam nostram esse infirmam, mentem nostram plerumque cæcutire; præjudicia esse abdicanda, & cætera hujusce modi. Hisce vagis freti ratiociniis erroris immunes evadere pertendunt. At verò quid promoves, si dum fateris mentem esse debilem, ipsam non moneas debilitatis suæ? quid si ipsam errori obnoxiam esse agnoscas, nisi errorum naturam causamque aperias. Id à nobis prælibatum fuisse primo hoc libro arbitramur, dum naturam & errores sensuum explicuimus. Jam ut hoc secundo pergamus, naturam & errores imaginationis exponere propositum est.

Reflexiones.

Prima. Omnes hæ operosæ probationes non solùm nihil evincunt contra Philosophiam Peripateticam, sed etiam eandem confirmant, quod sic demonstro: Magnitudo corporum datur extra mentem, quamvis circa magnitudinem fallantur sensus; ergo etiam reliquæ qualitates dantur extra mentem, quamvis circa eas fallantur sensus. Itaque P. Mallebranche evertit seipsum, dum statim primo loco ponit, oculos falli quoad magnitudinem corporum; si enim ista deceptio non impedit, quin rectè judicemus, dari extra mentem magnitudinem corporum; sic frustra etiam allegatur deceptio sensuum quoad alias

qua-

qualitates, dum non obstante deceptione possunt tamen dari.

Secunda. P. Mallebranche aberret à toto statu quæstionis, sicque dum totus est in eo probando, quod non est in quæstione, in auras abeunt omnes illius probationes. Status quæstionis in eo versatur, utrùm detur universalis deceptio sensuū quoad hoc, quod nuntient *existentiam* objecti sensibilis extra mentem; cùm tamen non existat extra mentem illud objectum sensibile; Non verò consistit status quæstionis in eo, utrùm detur universalis deceptio sensuum quoad *modum existendi* objectorum sensibilium. Hoc bene evincit P. Mallebranche, quòd objecta sensibilia *alio modo* existant, quàm quo repræsentantur per sensus; sed hoc non evincit, quòd ipsa objecta sensibilia non existant, quæ repræsentantur existere per sensus, v.g. dicit Cap.6. oculos falli quoad magnitudinem corporum, dum repræsentant Solem magnitudinis pedalis, aut bipedalis; sed num propterea evincit, quòd non existat Sol extra mentem? num evincit, quòd non existat magnitudo Solis extra mentem? Itaque aliud est, falli quoad ipsam *existentiam* rei; & aliud est, falli quoad *modum existendi*.

Tertia est, quòd hoc ipsum falsum sit, falli nostros sensus aut mentem universaliter quoad *modum existendi* objectorum sensibilium, Id ex ipsis principiis P. Mallebranche demonstro. C. 5. Instar axiomatis ponit, quòd nunquam decipiamur à sensibus, sed tantùm à voluntate. *Non à sensibus*, inquit, *sed à voluntate nostra ad judicandum promptiori decipimur*. Si ergo demonstro, voluntatem nostram non imperare talia judicia erronea universaliter quoad modum existendi objectorum sensibilium, demonstratum est, non dari judicia universaliter erronea quoad objecta sensuum.

Id verò demonstro. Ponit P. Mallebranche inter fallacias sensuum, quòd v.g. repræsentet oculus Solem magnitudinis pedalis, & baculum in aqua fractum; quis ergo errat sensus, ut vult P. Mallebranche, non errat. sed nec voluntas errat. vix enim vel pueros vel fœminas in Gallia tam stupidæ mentis reperiet, ut judicent, Solem tantùm esse magnitudinis pedalis, aut baculum revera in aqua fractum. Si quæro ex puero, existitne Sol extra tuam mentem? audacter, ac sine hæsitatione respondet: existit. Si quæram; existitne etiam magnitudo aliqua hujus Solis extra tuam mentem; iterum respondet intrepidè quòd existat. Si ulterius pergam, utrùm etiam tantùm habeat magnitudinem pedalem? hæsitabit, & paucos tam stupidos reperire erit, qui dicent, non aliam dari in objecto magnitudinem, quàm quæ apparet. Itaque falsum est, æqualem dari universalem propensionem voluntatis ad ferendum judicium erroneum *circa modum existendi*, qualis datur ad ferendum judicium circa ipsam existentiam objecti. Vide 3. part. Phys. qu. 1.

Quarta. Imperitissimè omnia confundit P. Mallebranche, dum Cap. 16. putat, nos sensationes tribuere objectis. id demonstro. Quando sentimus figuram rotundam corporis, omnes in suo animo distinguunt rotunditatem ab ipsa sensatione; illamque solam tribuunt objecto extra mentem; ergo idem fieri potest, dum sentimus figuram rubram vel viridem. Itaque est magna ineptia, dum creditur, non posse tribui objecto extra mentem colorem, quin illi tribuatur nostra sensatio. Hæc sapientibus pauca interim sufficiant.

NOTI-

NOTITIA
ACCURATA
DE SYSTEMATE, AC PARTIBUS UNIVERSI
EX NOVISSIMIS OBSERVATIONIBUS.

Hic Tractatus in tres Sectiones dividitur.
In 1. Refutatur Systema Copernicanum.
In 2. Affertur novum Systema Planetarium.
In 3. Recensentur novæ Observationes circa cœlos.

SECTIO I.
De Systemate Universi.

CAP. I.
An Systema Copernicanum ex Parallaxi annua Lucidæ Draconis, & stellæ Polaris demonstratum sit?

Referam 1. quàm certam ac infallibilem demonstrationem ex hac annua Parallaxi jactent Copernicani. 2. Qualiter hanc demonstrationem evertat Cassinus.

sinus. 3. Quod nostrum sit in hac re judicium.

Circa Primum, Guilielmus Whistonus in suis Prælectionibus Astronomicis anno 1707. Cantabrigiæ in Anglia editis sic habet. N. 4. Quanta cura & studio in Parallaxin stellarum fixarum incubuerint Copernicani, nemo dubitaverit, qui ex hoc annua Parallaxi, modò reperiri possit, systema suum Pytagoricum, sive annuum telluris motum non persuaderi modò, sed & certò demonstrari posse agnoverit; neque aliud ad stabiliendum istum motum & ad redarguendum & pervincendum adversariorum pervicacissimos desiderari, quàm ut fixarum parallaxis secundùm varium in Orbe magno telluris situm sentiri possit. Quam quidem Parallaxin Hookii & Flamsteedii nostratium diligentia tandem aliquando in lucem protraxit; atque eo pacto systema mundi Copernicanum, sive annuum telluris motum non solùm ab omni scrupulo liberavit, sed & omni procul dubio certum & demonstratum dedit. Horum primus doctissimus Hookius ad comprobandum telluris motum annuum sedulò quæsivit, an istæ stellæ fixæ, quæ per verticem propemodum quotidie motu diurno pertransire videbantur, quæsivit, inquam, an istæ stellæ ad eandem prorsus distantiam à vertice quocunque anni tempore in circulo meridiano transirent, gnarus nimirum, si tantillum ad verticem appropinquarent magis uno anni tempore, quàm alio, istam approximationis differentiam annuæ Parallaxi cedere, & ex eadem motum telluris annum certo certius colligi posse. Tubum itaqua telescopicum pedes triginta sex longum in tecto cameræ suæ firmavit: Hujus Telescopii beneficio stellæ lucidæ in Draconis capite proximam à vertice distantiam

tiam cum mense Julio tum mensibus Augusto atque Octobri dimensus, ejusdem à vertice distantiam, utpote versùs Boream pauxillulum à Zenith declinantis continuò diminutam, prout Parallaxeos ratio omnino postulabat, semper deprehendit. atque distantiam istam à vertice ita variatam observavit, ut viginti quatuor, aut viginti sex secundorum intervallo differentiam istam taxandam pronuntiaret. Cujus quidem de hac re observata (minoris fortasse quàm oportuerat à plerisque hactenus æstimata,) per sequentes Cl. Flamsteedii, viri in hisce studiis planè maximi Observationes confirmata dabimus. è cujus nempe de rebus hisce ad Cl. Wallisium Epistola nostra de iisdem penè omnia mutuò accepta non diffitemur. Flamstedium itaque Astronomicorum Observatorum facilè principem eandem fixarum parallaxin annuam & suffragio suo, & Observationum Hookianarum correctione, quin & accuratioribus etiam de penu proprio desumptis confirmantem habemus. Ille enim per septennium integrum eandem fixerum parallaxin data opera, summa cura atque organo planè singulari observavit, datisque observationum numeris ipsam Parallaxecos quantitatem aliquatenus præfinivit. Occurrit nimirum in Minoris Ursæ cauda stella polaris, omnium notissima, & multas ob causas aptissima, quæ ad Parallaxin fixarum indagandam adhibeatur. Cùm enim noctu, si per aeris nubila cœlum intueri liceat, nunquam non appareat: Cùm ab Horizonte tanto distat spatio, ut refractionibus quàm minimis semper sit obnoxia; cùm ad circulum Meridianum tam supra quàm infra polum observantibus æquè pateat; cùm etiam ob magnam ab Ecliptica distantiam sive latitudinem Parallaxi annuæ ferè maximæ

sub-

subjiciatur, fit necesse: Ob causas hasce stella ista polaris ita comparata esse videtur, ut Parallaxin, siqua sit, inprimis prodere, & agnoscere debeat. Hujus proinde ope Cl. Flamsteedius eandem Parallaxin auspicato detegendam, atque demonstrandam jure meritò aggressus est. Neque spe sua excidit; manifestum enim est ex quindecim observationum per continuos septem annos factarum collationibus (quæ apud Epistolam prælaudatam extant omnes) quòd stella Polaris minorem habeat latitudinem, sive distantiam ab Ecliptica circa Solstitium Æstivum, quàm habeat circa Solstitium Brumale, quodque latitudinis differentia ad dodrantem fere minuti unius primi assurgat. Sit nimirum in fig. 67. S stella Polaris. Sit O D R I orbita telluris annua; ad cujus planum in infinitum productum sit SE perpendicularis. Per punctum E ducatur orbis magni diameter E D I, quæ quidem, ut ex positu stellæ Polaris colligitur, annuam orbitam intersecabit in D. & I, sive circa solstitiorum puncta; ita ut D. sit locus Eclipticæ, ubi terra versatur circa Solstitium Brumale; & I locus Eclipticæ, ubi terra versatur circa Solstitium Æstivum. Ducantur etiam lineæ SI & SD. à stella nimirum ad centrum terræ utrobique positum. Sit deindè utrobique A Q æquator terrestris, & P X ejusdem axis. Hisce ita præparatis perspicuum est, terræ posituram circa Solstitium Æstivum per punctum I, & circa Brumale per D rectè repræsentari; & præterea terræ axem P X sibimetipsi in utroque loco esse semper parallelum. Si itaque nulla sit Parallaxis annua, locus stellæ S tam ad punctum D quàm ad punctum I ab axe P X æquè distabit; eritque angulus S D P, distantia nempe stellæ Polaris ab ipso

polo.

polo circa Solstitium Brumale quoad sensum æqualis angulo SIP, sive distantiæ stellæ Polaris ab ipso polo circa Solstitium Æstivum, & punctum S. quasi in infinitum distans habebitur; sive angulus parallacticus DSI tanquam indefinitæ parvitatis evanescet. Sin verò angulus SDP sit minor angulo SIP, angulus parallacticus DSI, angulorum priorum differentiæ æqualis, erit sensibilis; & illa ipsa Parallaxis annua, quam quærimus. Et latitudo stellæ Polaris circa Solstitium Brumale, angulus nempe SDE erit major ejusdem latitudine circa Solstitium Æstivum, angulo nempe SIE, uti ex ipsa figura liquidò constare poterit. Cùm itaque ex tot & tam accuratis Cl. Flamsteedii Observationibus manifestum sit, stellam Polarem eo minus à polo distare, quo magis telluris locus à puncto Solstitiali Æstivo ad Hybernum accedat; & eo magis à polo distare, quo magis à puncto Solstitiali Hyberno ad Æstivum appropinquet, erit pariter æquè manifestum, dari revera Parallaxin telluris annuam, ejusque in stella Polari quantitatem esse quasi quadraginta & duorum minutorum secundorum. Hæc est, inquam, Parallaxis annua Polaris stellæ, cujus latitudo est sexaginta sex graduum circiter, prout à Flamsteedio statuitur. Undè cùm Parallaxeos annuæ quantitas maxima Parallaxi diurnæ Horizontali respondens fiat stellis ad Eclipticæ polum collocatis; cùmque Parallaxes ad varios angulos sint inter se, ut sinus recti latitudinum, erit quantitas Parallaxeos stellæ Polaris, qualem ad Eclipticæ polum habuisset, sive omnium maxima ad quantitatem observatione datam, ut Sinus totus ad Sinum graduum sexaginta sex; sive ut numerus denarius ad novenarium. Erit itaque per jam demonstrata Parallaxis Orbis annui omnium maxima ferè minutorum secundorũ

qua

quadraginta septem. Sic quoque angulus parallacticus ad Eclipticæ polum major est angulo parallactico DSI in figura nostra pro ratione rectorum sinuum ad quemcunque inclinationis angulum pertinentium.

Præterea hisce minimè contentus Flamsteedius, Sirii, fixarum quoad apparentiam longè maximæ, Parallaxin quoque eadem via aggressus est, eamque quasi scrupulorum secundorum triginta esse concludit (licèt non tanta fiducia propter Observatorum aliquales errores) Ut ergo Sinus rectus distantiæ Sirii ab Ecliptica, graduum ferè quadraginta ad Sinum totum, ita triginta minuta secunda, Parallaxis nempe Sirii ex observatione data ad minuta secunda maximæ Parallaxeos, sive quadraginta septem. Conveniunt ergo stellæ Polaris & Sirii Parallaxes, quoad hactenus definire licuit, neque multum ab iisdem abludit stellæ in Draconis capite Parallaxis ab Hookio inventa, & à Flamsteedio correcta. Concludendum itaque, stellas fixas annuæ Parallaxi subjici, Q.E.D. Fatendum quidem est in hoc loco, Parallexeos annuæ certitudinem ex immobilitate axis terrestris, sive ejusdem Parallelismo perpetuò dependere. Fatendum porro, axem istum situ non semper esse datum, sed quovis anno nutationem quandam subire. Nam ex Cl. Nevvtoni demonstratis patet, & puncta æquinoctialia regredi quotannis, & axem terræ singulis annuis revolutionibus bis inclinari in Eclipticam, & bis redire ad positionem priorem. Neque sanè sinè hujusmodi nutatione regressus iste punctorum æquinoctialium sive Nodorum terrestrium, quem eorundem præcessionem dicimus, ullo modo intelligi aut demonstrari potest. Neque diffitetur Flamsteedius, suspicionem oriri posse, exiguam hanc axis telluris nuta-

nutationem posse quadantenus apparentem hanc stellæ Polaris (saltem, si non & reliquarum) mutationem efficere, sinè ulla interea earum vera Parallaxi. Scrupulum hunc cùm causæ nostræ jugulum omnino petat, silentio prætereundum minimè existimamus. Primò itaque Flamsteedius suam ipse causam aget, qui rectè observavit, hanc nutationem observatis nullatenus satisfacere. stellam enim Polarem polo magis propinquam nutatio ista exhiberet circa æquinoctia quàm ad solstitium utrumque, quando è contrario reperta fuerit magis ab eo distare mensibus Martii & Septembris, quàm circa Solstitium Hybernum. Præterea eadem est poli terrestris inclinatio ex mutatione hac oriunda in solstitiis utrisque; atque adeò circa solstitia nullo pacto stellarum fixarum situm mutare debet, cùm tamen stellam polarem in solstitiis utrisque Parallaxin omnium maximam subiisse constet. Deindè respondendum directè, motum istum nutandi perexiguum esse, & vix aut ne vix quidem sensibilem. Nimirum, ut se habet orbitæ lunaris nutatio ad æquatoris terrestris nutationem; ita certè se habebit nodorum orbitæ lunaris regressus annuus cæteris paribus ad annuum nodorum terrestrium regressum. Ex comparatione itaque motuum in lunari orbita admodum sensibilium cum minus sensibilibus motibus æquatoris terrestris quantitatem nutationis annuæ æquatoris & polorum ejus non malè possumus colligere. Annuus nodorum lunarium regressus spatio graduum viginti definitur; nutatio ejusdem orbitæ unius gradus trientem non attingit. Annuus verò nodoru terrestrium regressus ad quinquaginta scrupulos secundos tantùm pertingit. E quibus datis axis terrestris nutationem veræ proximam inveniemus. ut enim

Regress.

Regress. Nod. Lun. ad Nat. Lun. ita Reg. Nod. Ter. ad Nut. ter.

72000″. : 1000″ :: 50″. : 42‴.

nempe scrupuli secundi dodrante non majorem. Quæ itaque longè minor est, quàm ut per instrumenta exquisitissima ullo modo deprehendi possit. Concludendum itaque, certissimè constare, & dari sensibilem fixarum Parallaxin, & proinde telluris nostræ motum annuum tandem aliquando ad certitudinem reduci, nec de eodem ab Astronomis in posterum ullo pacto dubitari posse. ita Whistonus.

Vidimus jactantiam; monstremus vanitatem. Cassinus itaque Junior in Actis Academiæ Regiæ Parisiensis ad annum 1699 sic habet:

Reflexiones.

Supra Epistolam Flamsteedii ad VVallisium de Parallaxi annua stella Polaris.

VAriatio altitudinis stellæ Polaris, quæ observata est nonnunquam, prout refertur in Itinerario Vraniburgensi & in Memoriis Academiæ 1693. occasionem præbuit examinandi, an illa non proveniret à Parallaxi annua orbitæ terrestris, conformi ad hypothesin Copernici.

Verùm, cùm deprehensum sit, quasdam observationes cum ea congruere, alias eidem repugnare, intra conjecturas de vera causa judicium Astronomorum constitit.

Flamsteedius in Epistola ad Wallisium, quam Tomo tertio suorum Operum nuper edito inseruit, conatur ex pluribus suis Observatio-

vationibus eam Parallaxin evincere, observationes illas instituit diversis anni partibus ab anno 1689 usque ad annum 1697. Hoc provocavit attentionem nostram; cùmque videremus, illius observationes convenire cum observationibus in Observatorio Prarisiensi institutis, censuimus, examinandam esse methodum, qua ex observatis Parallaxin deduxerat.

Referam compendio, quæ dicit in sua Epistola. Observationes, quas instituit Instrumento affixo ad murum, cujus radius est septem pedum, & cujus limbus 150 Gradus continet, distantiam stellæ Polaris à Zenith, quando est in parte circuli superiore, minorem exhibent mensibus Julio, Augusto, Septembri, quàm mensibus Novembri & Decembri, & Januario mense iterum minorem, quàm mensibus Aprili & Majo. Ex quo sequitur, stellam Polarem remotiorem esse à polo mensibus Aprili, Majo, Julio, Augusto, Septembri, quàm mensibus Novembri, Decembri, & Januario. In Septembrem & Decembrem reperit Parallaxin 25. aut 30. secundorum. Inter Decembrem & Aprilem, aut Decembrem & Majum reperit Parallaxin 35. 40. usque 45. secundorum. Ex hoc concludit, maximam differentiam distantiæ stellæ Polaris à polo esse 40. vel 45. secundorum, ita ut Diameter circuli, quem describit circa polum, in æstate major sit 1′. 20″. vel 1′. 30″. quàm circulus, quem describit in hyeme. Hoc dicit perfectè convenire cum motu terræ, prout conatur probare ex fig. 68.

Ut videamus, an hæc consequentia ex observationibus deduci possit, examinemus, quid sequatur ex hipothesi terræ motæ respectu stellarum fixarum, aut poli apparentis terræ & Eclipticæ.

Sit S centrum Solis, IODR, Ecliptica seu orbi-

orbita terræ annua. Terra sit in Cancro & Capricorno, situ extremè opposito. TCG, vel HKF sit circulus perpendicularis ad Ecli-pticam, seu colurus solstitiorum globi terræ, qui transeat per polum terræ A vel B, cujus axis DA in uno situ, IB in altero. Punctum G vel F Eclipticæ, quod est proximum polo Boreali terræ A vel B, respicit principium Cancri, & punctum T vel H, quod est remotissimum, respicit principium Capricorni. Si supra orbitam annuam terræ, seu quod idem est, supra Eclipticam erigatur perpendicularis DCE, SOM, IKL, hæ perpendiculares repræsentant axem Eclipticæ, & in cœlo determinant polum Eclipticæ EML respectu Solis positi in S, aut terræ positæ in D & I.

Similiter si ex Sole S ducatur linea SP paralla ad axem terræ; & si prolongentur lineæ DA. IB, quæ repræsentant axem terræ, illæ determinabunt in cœlo polum mundi N,P, Q. respectu Solis in S, & respectu terræ in A & B, ita ut supposito, Solem esse immobilem, axis Eclipticæ eductus ex centro terræ descripturus sit sua revolutione annua circulum NQ, qui in superficie sphæræ in curvam contrahitur, ita ut stella fixa v. g. in V per revolutionem hanc circuli aliquando propiùs, aliquando verò remotiùs constituatur apparenter à polo mundi. fig. 70.

Sit itaque in superficie sphæræ fig. Polus Eclipticæ A, polus mundi P, linea AP per polos hos transiens repræsentabit arcum colurorum solstitii æqualem $23^{o}\frac{1}{2}$ circulus BFD repræsentat revolutionem annuam poli Ecliptici, & Circulus CEI repræsentat revolutionem annuam poli terræ. Stella Polaris hìc respicit gradum 22 Geminorum, octo gradi-

bus

bus distans à principio Cancri. Facto ergo angulo D P S octo graduum, & ducta linea P S stella Polaris erit in hac linea. Ea etiam distat à polo Eclipticæ 24°. itaque sumendo P S 24°. graduum in linea A S M, stella Polaris erit in S.

Terra est in Cancro, quando Sol conspicitur in Capricorno, quod contingit ad finem Decembris & initium Januarii, & tunc in circulis descriptis in superficie sphæræ per motum annuum, divisis per signa, polus terræ, & polus Eclipticæ erunt in Cancro. Tunc verò terra, & ejus polus, & polus Eclipticæ sunt in Capricorno, quando Sol cernitur in Cancro, quod contingit circa finem Junii, & initium Julii. Ex quo sequitur, quòd complementum latitudinis stellæ Polaris mense Junio repræsentatum per S B majus sit, quàm complementum latitudinis stellæ Polaris mense Decembri repræsentatum per S D, hoc est, quòd latitudo stellæ polaris minor sit mense Junio, quàm mense Decembri.

Flamsteedius exindè concludit, declinationem mense Junio minorem esse, quàm quovis alio anni mense; sed si attendamus ad figuram, apparebit, latitudinem uno anni tempore posse esse minorem, quàm alio, absque eo, ut declinatio sequatur eandem regulam. Supponamus verb. grat. terram esse in Ariete, prout est mense Septembri. Tunc polus apparens Eclipticæ erit in Ariete in parvo circulo B F D, & Polus mundi erit in Ariete in circulo C I E. quando terra est in Cancro, prout est ad finem Decembris, Poli mundi & Eclipticæ etiam erunt in Cancro. Si ergo ex stella Polari S ducantur lineæ S F, S D, eæ repræsentabunt stellæ illius complementum latitudinis; & si ex eodem puncto S ducantur lineæ S E, S I, eæ repræsentabunt complementum decli-

clinationis; ubi apparet; complementum latitudinis S F mense Septembri majus esse complemento latitudinis SD mense Decembri, quamvis SE complementum declinationis mense Septembri minus sit, quàm complementum declinationis S I mense Decembri; Hoc autem non convenit cum eo, quod Flamsteedius supponit.

Ut ergo inveniatur locus, in quo ex hypothesi terræ motæ stella Polaris deberet esse Polo propinquior, aut ab eo remotior, ducenda est per centrum terræ A ex S. linea S O C, quæ secat circulum C I E in punctis O. C. S C erit maxima distantia stellæ Polaris à Polo, & S O erit distantia minima. Cùmque hæc puncta sint vicina Arieti & Libræ, sequitur, quòd, dum terra est in Libra, hoc est, ad finem Martii & initium Aprilis, distantia stellæ Polaris à Polo debeat esse maxima; & dum est ex opposito Arietis, hoc est ad finem Septembris, & initium Octobris, distantia stellæ Polaris à Polo debeat esse minima. Hoc autem non convenit cum Observationibus Flamsteedii, in quibus distantia stellæ Polaris erat propè eadem à Polo Zenith mensibus Aprili & Septembri. Itaque ex his observationibus non potest concludi, dari Parallaxin annuam stellæ Polaris, quia ea exigeret longè aliam variationem, quàm quæ observata est. Hucusque Cassinus.

Addo; si etiam revera Parallaxis conveniret tempori ex hypothesi Copernicana, dubito, nihil indè confici. Posset enim dici. 1. Stellam Polarem habere suas maculas, & quidem majores iis, quæ sunt in Sole, aut in Marte, aut in Jove, aut in Satellitibus Jovis & Saturni, Itaque, si stella Polaris rotetur circa suum axin, prout rotatur Sol, Mars, & Jupiter, pars lucida aliquando erit inferior; aliquando verò superior; sic ergo stella uno tempore altior

tior, alto depressior apparebit. 2. Constat stellas, quæ dicuntur fixæ, fluitare in liberrimo æthere; cur igitur fieri non possit, ut fluctuatio stellarum inæqualitatem aliquot secundorum, eamque regularem inducat? 3. Constat, aliquot stellas, sicut est una in Balena, altera in Cygno, habere suum motum periodicum; cur igitur stella Polaris talem habere non possit? 4. Cur fieri non possit, ut quadrans Astronomicus quo Flamsteedius usus, frigore Hyberno contrahatur versùs medium, id est, versùs gradum 50? sic igitur fiet, ut stella in superiore parte sui circuli, id est, supra gradum 50. appareat justo altior in inferiore verò parte sui circuli, infra gradum 50 appareat justo depressior. 5. Cur non possit vortex stellæ Polaris ex vicinia majore Solis in æstate realiter dilatari, sicque magis removere à Polo stellam, quàm in hyeme. Hæc & plura alia possibilia sunt: itaque Parallaxis annua non est demonstrata; quod enim potest habere plures causas, non necessariò provenit ab una causa.

CAP. II.

An systema Copernicanum ex Parallaxi annua Sirii demonstratum sit?

SÆpe manus eadem vulnus opemque tulit; sic & Cassinus junior, qui anno 1699. Parallaxin stellæ Polaris, cum eaque motum terræ profligaverat, anno 1717. adstruendo Parallaxin Sirii de novo motum terræ firmare aggressus est; referam ab initio illius verba. Itaque in Actis Acad. Reg. ad annum 1717 sic habet:

Si posset stabiliri Parallaxis orbis annui, haberetur argumentum solidum pro motu

terræ; si verò Parallaxis hæc nulla aut insensibilis est, fortissimum argumentum contra illum motum elicitur. Flamsteedius ob Parallaxin hanc inventam se felicem credidit; sed in Actis Academiæ 1699 ostendi, nihil ex ejus Observationibus pro ea hypothesi concludi posse. Cùm itaque hæc tentamina prò motu terræ nil proficerent, examinavi, an non variationes observatæ circa situm aliarum stellarum fixarum majora conferrent subsidia; & quia timendum erat, nè fortè diversa anni tempestas ipsis observationum instrumentis mutationem induxerit, idque causa variationum extiterit, proposui, omnes observationes omni adhibita possibili præcautione repetere.

Pro Observatione inprimis elegi Sirium; idque quatuor ex causis. Prima est, quia, cùm sit lucidior stellis cæteris omnibus, etiam de die transitus illius per Meridianum observari poterat, sicque tempus pro Parallaxi congruentius observationi constitui poterat. Poterat enim tubo duorum vel trium pedum in præsentia ipsius Solis observari, sic ut Sol & Sirius simul in Meridiano existerent. Secunda est, quia si distantiam stellarum à terra ex earum magnitudine conjicere licet. Sirius apparenter major stellis reliquis videretur eoipso terræ propinquior, sicque ejus Parallaxis posset exspectari major ac sensibilior. Tertia est, quia, cùm hæc stella sita sit propè ad colurum solstitiorum, transeuntem per Polos terræ, utpote existens in decimo gradu Cancri, variatio latitudinis in stella, proveniens à motu terræ, fermè æqualis esse deberet variationi declinationis, quod non ita contigit in stella Polari observata à Flamsteedio. Quarta denique est, quòd declinatio hujus stellæ non mutetur intra annum, nisi tantùm duobus secundis & 25. ter-

tiis,

tiis, adeoque loco stellæ semel constituto in puncto fixo cœli ejus Parallaxis faciliùs observari possit.

Ut ergo observatio hujus stellæ omni possibili accuratione perageretur, adhibui tubum cupreum Opticum trium pedum, in quo posui duo vitra, in quorum communi foco se intersecabant quatuor fila ad angulos 45°. Tubus cupreus immittebatur duobus quadratis cupreis; quorum Diameter erat 20 linearum, crassitudo verò duarum. His quadratis tubus erat agglutinatus; ipsa verò quadrata cuprea posita erant supra regulam ferream, cui ope cochlearum constringebantur. Tubum sic dispositum imposui Quadranti existenti in Turri Occidentali Observatorii, atque infixo ad murum jam à triginta annis, cujus Radius est sex pedum.

Anno 1714 ad initium Aprilis prima vice tubum in Sirium sic direximus, ut constitueretur rectè in centro tubi, dum transibat per meridianum. Itaque in eo situ tubum ope duarum cochlearum cum regula & quadrante firmavimus. Propterea autem tubum cum quadrante conjunximus, quia ob suam ingentem soliditatem minus erat variationis ex concussione periculum, & ob tantam temporis diuturnitatem, quo cum muro junctus erat, nulla timenda alteratio, ac denique, quia quotidie videri poterat, an in eodem situ pesisteret.

Comparando observationes à me factas, apparuit, quòd Sirius 1714. 20. Aprilis raserit limbum superiorem fili Horizontalis in tubo positi. 15 Maij & 6. Junii transit per ejus centrum. 27. Junii transiit paulò inferius; 9. Julii rasit partem inferiorem hujus fili. 5. Octobris transit per Centrum, & 29. Decembris rasit partem superiorem fili. 18. Januarii 1715. quo die erat intensissimum

illius hyemis frigus, transiit per Centrum. 27. Martii & 1. Aprilis rasit partem superiorem fili Horizontalis, ab eoque paululum apparebat esse sejunctus. 7. Junii transiit paulò infra Centrum. 29. Junii rasit limbum inferiorem hujus fili, itaque per decursum unius anni differentia altitudinem meridiana Sirii non excedebat latitudinem fili Horizontalis in tubo; eaque latitudo fili videbatur æquare Diametrum Sirii, quæ æstimabatur à me 5. aut 6. secundorum.

Ut jam examinetur, an alique hæ differentiæ motui terræ tribui possint, considerandum est, declinationem meridionalem Sirii mense Aprili 1714 fuisse $16^{\circ}.21'.23''$. adeoque ea ad finem Martii 1715 debuerit esse $16^{\circ}.21'.25''.55'''$. sicque altitudo stellæ debuerit videri minor oculo inermi, in tubo autem vitris instructo debuerit apparere major, quia tubus objecta invertit. Itaque stella quæ ad initium Aprilis 1714 exactè transibat per Centrum tubi, anno 1715. ad finem Martii & initium Aprilis debuit apparere paulò supra Centrum, prout dabat observatio, qua Sirius visus est radere limbum superiorem fili Horizontalis, immò à quo etiam paululum videbatur esse sejunctus. Ex quo etiam colligitur, Tubum durante anno nullam perpessum esse alterationem.

In aliis observationibus aucta declicatione Sirii stella debuit sensim altius attolli supra Centrum tubi, cùm tamen econtrario aliquando apparuerit infra Centrum, prout annotavi ad finem Junii 1714. & 1715.

Examinandum itaque est, utrùm hæc declinatio, quæ mense Junio minor quàm aliis mensibus apparuit, sit conformis ad id, quod postu-

postulat Parallaxis annua, & motus terræ.

Ut hujus rei justam habeamus ideam methodo Geometrica, consideremus Solem tanquam positum In Centro nostri vorticis, & sphæræ cœlestis, in qua positus est Sirius. Si usque ad hanc sphæram prolongentur axes terræ, qui transeunt per Polos Eclipticæ, & Æquatoris, & terra peragat suam revolutionem annuam circa Solem, hi duo axes prolongati per suam revolutionem formabunt circulos Parallelos orbi annuo, ex quo sequitur, quòd duo Poli Eclipticæ & Æquatoris aliquando propiùs ad invicem accedant, aliquando verò longiùs ab invicem recedant, dum interim stella fixa ac immobilis supponitur.

In proposito exemplo Sirii, cujus longitudo est in decimo gradu Cancri, & latitudo Meridionalis 30° 33″. terra ad finem Junii est ex oppositione Solis, hoc est, ad initium Capricorni, adeoque angulus apparens, quem Polus Eclipticæ ex Centro terræ facit cum stella Centro erit minor, quàm ad finem Decembris, ubi terra existit in principio Cancri. Itaque latitudo meridionalis Sirii & ejus declinatio, quæ sequitur eandem regulam ut supra dictum est, minor apparere debuit ad finem Junii, quàm ad finem Decembris, conformiter ad observationes, præsertim eam, quæ mense Junio facta est 1715. quo declinatio stellæ major esse debuerat.

Restat examinandum, utrùm hæ variationes, aliàs conformes motui terræ, non possint provenire à refractionibus. Ad hoc notandum est, quòd si datur aliqua diversitas refractionum, quoad diversas anni partes, illæ majores esse deberent in hyeme, in qua aer est densior, quàm in æstate,

te, in qua aer est rarior. De hoc ipso habemus exemplum in Sirio 18. Januarii 1715. ubi erat frigus totius anni maximum, tunc enim altitudo stellæ major apparuit, quàm ad finem Decembris anni præcedentis, quod non potest tribui, nisi extraordinariæ refractioni. Itaque ad initium Aprilis observavi 1714. Sirium transeuntem per Centrum tubi immobilis. Cùm refractio minor sit in æstate, ad finem Junii 1714. & 1715. in minori altitudine conspici debuisset. Observatio autem contrarium monstravit. Ex eodem capite, cùm refractio major sit in hyeme, quàm æstate, altitudo Sirii ad finem Decembris major esse debuerat, quàm ad finem Junii. Oppositum iterum observatio docuit.

Itaque hæc variatio altitudinum in Sirio adeò non potest tribui diversæ refractioni in æstate & hyeme, ut si daretur talis refractionum varietas, ea potiùs confirmaret motum terræ, eo quòd altitudo Sirii, quantumvis majore refractione hyemali aucta, adhuc tamen minor fuerit in hyeme, quàm æstate. Hucusque Cassinus, qui exindè data Diametro Orbis annui 20000. Diametrorum terrestrium, & Parallaxi 6″ infert distantiam Sirii à terra 437 millionum & 800000 Diametrorum terrestrium. Ut enim sinus anguli parallactici 6″. ad sinum latitudinis meridionalis Sirii 39. 33′. ita Diameter Orbis annui ad distantiam quæsitam.

Quia verò in hac observatione notanda etjam est Diameter Sirii, videamus, qualiter illam Cassinus determinaverit.

Inter alias methodos, inquit, quæ adhiberi possint, prætuli illam, quæ consistit in comparatione magnitudinis Sirii ad magnitudinem aliorum Planetarum; itaque sumpsi tubum 34 pedum; vitrum objectivum charta sic contexi, ut tantum relinqueretur apertura

rotun-

rotunda habens in Diametro unum pollicem cum dimidio. Tubus sic instructus repræsentabat Sirium ritè terminatum, & depuratum à radiis scintillantibus, qui illum aliàs circumdant. Dein eodem tubo observavi Jovem, qui erat supra horizontem, ac reperi ejus Diametrum decuplo esse majorem Diametro Sirii. Cùm ergo Diameter Jovis tunc fuerit 50″. secundorum, sequitur Diametrum Sirii esse 5 secundorum.. Hucusque Cassinus. Videamus quid respondeant Angli.

In Transactionibus Philosophicis Londinensibus Volum. 31. pro anno 1720. n. 364. Hallejus unus ex primis Europæ Mathematicis sic respondet. In primis dubitat, an Diameter Sirii possit esse 5 vel 6 secundorum, cùm Aldebaran & Spica Virginis in occultatione à Luna facta in instanti disparcant & emergant, utut earum Diameter supposita observatione Cassiniana tanquam vera quatuor circiter secundorum esse debeat, quàm ne unius quidem minuti secundi esse aliundè certum sit; inquirere igitur eum jubet, an non sensibilis magnitudo apparens sit fallacia Optica à nimis contracta vitri objectivi apertura profecta. Dein differentiam maximam declinationis per totum annum Cassinus deprehendere sibi visus est sex secundorum; sed eam radio trium pedum, quo Cassinum usum fuisse dicit. dirimi haud posse ostendit Hallejus, quod subtensa sex secundorum non nisi sit $\frac{1}{1000}$ unius digiti. Denique ex Hauksbeji experimentis coram Societate Regia (Londinensi) iteratis ostendit, quòd ob variationem densitatis aeris refractio variari possit 7. aut 8. circiter secundis, quæ variatio tota Parallaxi 6. secundorum major est. Suadet itaque ut observationem in Lucida Lyræ instituat. Hæc Cassino respondent Angli. Nec ipsi Galli suaviùs canunt. In Actis Trevoltiensibus 1722

 men-

mense Novembri, articulo 121 ad hanc Cassini Parallaxin sic discurritur: Recensitis suis observationibus probandum tandem Cassino erat, differentias altitudinum Sirii provenire à motu terræ. Id quidem Cassinus conabatur probare; sed non obstante Geometrica methodo, quam adhibet, & ratiocinatione Astronomica, qua suam opinionem suffulcit, certum tamen est, nil certi adhuc hac via concludi posse. Cassinus ipsemet id fatetur; ut enim doctissimus est, non decet, ut eas observationes suas pro argumento demonstrativo motus terræ vendat. Videtur quidem favere motui terræ, quòd si etiam interveniret inæqualitas refractionum, Cassinus tamen monstret, quo major supponatur esse ea inæqualitas, eo major Parallaxis annua futura sit. Sed nec id ulla ratione tollit incertitudinem. nam Cassinus eo argumento supponit, inæqualitatem refractionum in diversis anni partibus constantem ac regularem esse, & conbinationem refractionum cum stellæ declinatione semper præcisè talem esse, qualem deposcit motus terræ annuus; verùm leges melioris Physicæ nec eam regularitatem refractionum, nec conbinationem parem admittunt. Denique quis tutum censeat, ob 5 vel 6 minuta secunda, probatu tam difficilia, & tam diversis causis subjecta, præjudicia universalia, & argumenta parùm solutionem ferentia flocci facere? Sic Galli.

Verùm omnium miserrimum est, quod ipsemet Cassinus in eximia suæ argumentationis parte se errasse agnoscat. Dixit, Diametrum Sirii esse 5″ secundorum. Id anno 1717. dixit; elapso triennio, 1720. id nimium fatetur, sicque Hallejo ea parte cedit victoriam. In Historia Acad. Reg. 1720 sic habetur. Cassinus fecit observationem de Eclipsi stellæ

fixæ

fixæ per Lunam, ex qua sequuntur duo notando maximi momenti. 1. Quòd Luna non habeat Atmosphæram. Secundum concernit magnitudinem fixarum. Apparet quidem oculo inermi satis tenues; sed per tubos, qui aliorum objectorum magnitudinem augent, adhuc tenuiores apparent, quia per tubos separatur à stellis lumen spurium, quo augetur illarum imago. Hinc stellæ fixæ per tubos instar puncti apparent, sic illarum Diameter, quæ sunt in cœlo maximæ, vix habeat 5. aut 6. secunda. Verùm, quid si ne sic quidem ex integro falsa augmentatio imaginis stellarum separetur per tubos? Quid si tubi etiam ingentem adhuc relinquerent quantitatem falsi luminis? id tamen sic se habere, præsens Cassini observatio ostendit, stella, quæ à luna occultanda erat, una erat ex constellatione Virginis, in pectore, signata per γ. ea nudo oculo una stella apparet: per tubum 11. pedum videtur habere figuram oblongam; & per tubum 16. pedum in duas stellas dividitur, habentes æqualem Diametrum, & distantes ab invicem una tali Diametro. Luna tubo 16. pedum inspecta unam harum stellarum nempe magis Occidentalem dimidii secundi tempore obtexit; dein transierunt 30. secunda; donec perveniret ad alteram magis Orientalem stellam; dein & hanc intra tempus unius dimidii secundi obtexit. Intervallum ergo inter has duas stellas erat sessagesies major, quàm Diameter unius stellæ, & tamen per tubum illud intervallum æquale videbatur Diametro unius stellæ; itaque, si Diameter utriusque stellæ per lumen spurium æqualiter aucta est, sequitur, Diametrum cujuslibet stellæ trigesies falso lumine auctam esse. Addi debet, quòd tunc Luna tantū uno die adhuc distiterit à Plenilunio, adeoq; jam plenum lumen habuerit, & tamen

non potuerit impedire tantam augmentationem falsi luminis. En habemus confessionis historiam; ipsa Cassini verba infra recensebo, ubi agam de stellis fixis.

Dices: Quid exindè sequitur, si Cassinus quoad Diametrum Sirii erraverit? nec enim ex eo evertitur necessitas Parallaxis annuæ. Respondeo: exindè id consequi; dari inter stellam & oculum corpus medium, quod lumen stellæ dispergat; datur ergo etiam corpus medium, quod possit lumen stellæ refringere, & quidem eo prorsus modo, quo deposcit observatio, quamvis terra quiescat in medio; nec est positivè demonstratum, non dari tale corpus medium.

Verùm, ut manifestum fiat etiam independenter ab his responsionibus, ex hac observatione non necessariò consequi Parallaxin annuam. Do alias responsiones.

1. Possibile est, Sirium habere motum periodicum, sicut talem habet stella quæ est in balnea, & cygno. v. g. si Sirius moveretur in tali orbita annua, in quali ponimus moveri nostrum Solem, & quidem in distantia 437. millionum Diametrorum terrestrium, accuratè Parallaxis annua Sirii, seu potiùs motus stellæ annuus foret 6. secundi scrupuli. Itaque ex illo motu annuo Sirii potiùs confirmaretur motus etiam annuus nostri Solis ob Analogiam partium universi.

2. Possibile est, Sirium habere maculas, & rotari circa suum axem, prout contingit in nostro Sole; si ergo pars obscura teneat superiorem locum, videbitur stella depressior; si teneat inferiorem, apparebit altior.

3. Possibile est, ipsas stellas gravitare in Solem nostrum; sicque easdem à Sole attrahi. Itaque dum Sol tendit in signa borealia, etiam stellæ australes aliquantulum sequentur illum motum, adeòque fient altiores; dum

econ-

econtra Sole descendente in signa australia versùs Capricornum, etiam stellæ longiùs pariter ab æquatore recessuræ sunt, ut sic fiant depressiores.

4. Possibile est, ipsos vortices, aut Atmosphæras stellarum gravitare in Solem nostrum, eo modo quo de stellis dictum est. itaque etiam ipsæ stellæ sequentur ductum sui vorticis.

5. Possibile est, materiam illam auræ æthereæ, quæ est in cœlo australi, fieri densiorem per secessum Solis in signa borealia; itaque refractio, quàm lumen Sirii in illa materia patitur, erit in æstate major, sicque Sirius altior, in hyeme verò Sol versando in signis australibus rarefaciet illam materiam auræ æthereæ, sicque erit minor refractio, & Sirius depressior. Quòd verò detur talis materia ætherea, quæ sit diversa à nostro aere, quæ tamen adhuc refringat lumen, patet ab experimento Academiæ Regiæ, inserto Actis suis 1719. hoc enim monstravit, radium lucis transeuntem per machinam pnevmaticam, seu Exhaustum, in illo vacuo adhuc pati refractionem, & quidem semper proportionalem altitudini Barometri, seu mercurii in Barometro per suctiones successivas magis ac magis decidui. De quo experimento fusiùs agam infrà de Refractionibus.

6. Possibile est, nostrum aerem in æstate simpliciter esse densiorem, quàm in hyeme, si saltem attendatur ad partes purè aereas, & non ad effluvia terrestria, quæ reddunt hyeme aerem sensibiliorem seu sensibus nostris densiorem. Cùm enim Sol per æstatem præsertim ad finem Junii sit in Apogeo, adeoque in maxima à terra distantia, verisimile est, ob majorem radiorum divariationem aerem nostrum in æstate reddi densiorem. Dum econtrà Sole existente in Perigeo,

adeoque in minima à terra distantia ad finem Decembris, etiam raritas major aeris, adeoque minor refractio Sirii futura est.

7. Possibile est, quòd globuli radii solaris, quando Sol est in signis borealibus supra Sirium, directionem radii Siriaci ejusque globulorum invertant paulisper, sicut magnes acum magneticam in se convertit; itaque radius Sirii in æstate convertetur in Solem altiorem, & sic etiam ipse apparebit altior; econtrà in hyeme convertetur in Solem inferiorem, sicque apparebit depressior, neque hæc suppositio incongrua est, cùm certum sit, lumen stellarum & lumen Solis tantam habere simul & diversitatem ac simul cognationem, qualem habent magnes & ferrum. infrà enim ostendam, lumen stellarum longè esse subtilius luce Solis, longèque minorem habere refrangibilitatem quàm lumen Solis. Cùm enim certum sit, nullam dari Atmosphæram in Luna, & tamen sæpe stellæ ante suam occultationem supra discum Lunæ nobis apparuerint, alia ratione id solvi non potest, nisi dicatur, lumen Lunæ majorem passum esse refractionem quàm lumen stellæ; prout infrà de Luna fusiùs dicetur.

8. Possibile est, supra regionem Saturni transiisse motu periodico caudam alicujus Cometæ, per quam dum radii Sirii in æstate transeunt, majorem refractionem patiuntur, sicque majorem stellæ altitudinem efficiunt.

9. Possibile est, Solem, dum est supra Sirium in signis borealibus, sic agere in globulos radii Sirii, ut illis tribuat motus directionem inter stellam & Solem intermediam, sicut quando inæquales vires agunt in idem corpus, hoc describet suo motu diagonalem. Sit ergo in *fig.* 71. S. Sirius, A Sol, S B radius Sirii, A C radius Solis, D E diagonalis.

nalis in oculum, ex quo evidens est, quod Sole existente in signis borealibus radius Sirii oculum ducet in E D O, ut sic videatur stella altior, econtra, dum Sol est sub Sirio in signis, australibus, diagonalis erit in F, sicque stella apparebit depressior. Nec mirum est, quòd hæc diagonalis non sit media inter duo extrema; quia lumen stellæ incomparabiliter subtilius lumine Solis millecuplo habet minorem refrangibilitatem, quàm lumen Solis, ut infrà de Sole & Luna monstrabitur. Ex hoc ipso autem potiùs solidè probatur quies terræ; quia si stellæ essent totidem Soles, qualis est noster, tunc eorum lumen tanto majorem pateretur refrangibilitatem, quanto essent remotiores à terra; prout potest quis experiri in lumine candelæ, aut Martis Perigei & Apogei. Contrarium autem accidit; ergo stellæ sunt alterius naturæ, ejus videlicet, quam exigit systema Tychonicum, quod stellas collocat in ea regione, ubi datur universi subtilior nempe materia longè subtilior, quàm est lumen Solis.

9. Possibile est, aliam dari refractionem Sirii de nocte, & aliam de die, cùm ergo Cassinus in æstate suas observationes instituere debuerit de die, utpote ob viciniam Sirii ad Solem; in hyeme verò de nocte, non necesse erat, eandem dari altitudinem Sirii; dico autem, de die posse dari majorem refrangibilitatem syderei luminis, quàm de nocte; quia cùm de die scateat aer actione luminis solaris, per hoc impeditur ac retardatur vis luminis stellarum, ob quod etiam lumen syderum ob sui debilitatem non imprimit sui sensum in oculum de die. Itaque cùm lumen stellarum debilius sit de die, etiam patietur majorem refractionem.

10. Possibile est, ipsum quadrantem Astronomicum Cassini à frigore hyemali fuisse con-

contractum, absque eo quòd hoc facilè adverti potuerit. Sic ipsemet expertus sum in meo quadrante constante ex aurichalco, cujus radius est 14. pollicum; cùm enim illum studiosè intenso fornacis calori exposuissem, ac dein in intenso frigore collocassem, sensi chordam 90° ad minimum imminutam quantum tria aut quatuor minuta conficerent. Quamvis autem simul contracti fuerint radii, sic ut error in arcu proportionaliter decresceret, non tamen chorda & radius habent æqualia incrementa ex rarefactione, aut decrementa ex condensatione, ut consideranti manifestum; itaque, quamvis quadrans Observatorii sit duarum linearum in crassitudine, potuit tamen aliquot secundorum subire mutationem.

Hæc & plura alia possibilia sunt. Igitur nec datur, nec verisimiliter ob complicationem tot causarum possibilium possibilis est demonstratio pro parallaxi terræ annua. Cassinus proin sibimetipsi dictum putet, dum in Actis Acad. 1717. ait: *Il est souvent dangereux de se prevenir en faveur de quelque systeme; on reitte tout ce qui y est contraire, on prend les moindres apparences pour des preuves solides.*

CAP. III.

An ex jactu perpendiculari globi tormenti bellici motus terræ demonstrari potest?

SUpponunt Copernicani terram moveri motu diurno circa axem sicque singulis diebus nos conficere iter totius ambitus terrestris, nempe 5400 milliaria Germanica, singulis verò horis 225 milliaria, singulis minutis $\frac{1}{3}$ milliaria. Præterea supponunt, ter-

terram moveri motu annuo circa Solem in orbita, cujus radius æqualis distantiæ Solis à terra, ad minimum habet 20000 semidiametros terræ; obitæ proin ambitus habebit ad minimum 60000. semidiametros; & cùm eadem dividatur in 360. uni gradui respondebunt 165. semidiametri. Cùm ergo terra moveatur quotidie uno gradu in orbita, uno die conficiet 1500000. milliaria Germanica, adeoque intra horam movebitur 60000 milliaribus Germanicis; si igitur globus tormenti bellici ad tantam ejaculetur altitudinem, ut in suo motu insumat tempus minuti primi, non recidet perpendiculariter, sed dum terra interim promovetur in Orientem, recidet $3\frac{1}{3}$ milliaribus versùs Occidentem, aut 60000. milliaribus versùs Boream vel Austrum. Jam verò ita contigisse dicunt Copernicani, idque probant experimento P. Mersenni, qui refert, globum è tormento bellico perpendiculariter explosum non ampliùs recidisse perpendiculariter, nec etiam ulla investigatione potuisse reperiri, videri de hac re possunt Epistolæ Cartesii ad Mersennum, v. g. 106. part. 2. ubi exhibet figuram tormenti verticaliter dispositi. *fig.* 72. Eadem habetur apud Episcopum Cestriensem de motu terræ, & Epistola 76. part. 2. Cartesius ad Mersennum narrat, hoc experimentum ab alio quodam curioso institutum fuisse sæpius, *globo in terram non recidente*. Inter Epistolas Cartesii Epist. 73. p. 1. reperi hæc verba: *Denique si experimentum illud, quod à te ipso factum fuisse mibi significasti, & de quo etiam alii nonnulli scripserunt, verum sit, nempe globos majorum tormentorum versus Zenith recta explosorum non recidere, colligere licet, ictus illos in tantam altitudinem ferri, at-*

quæ à terra centro adeò elongari, ut omnem suam gravitatem indè deperdant. Quidquid autem certitudinis experimento subsit, certum est, illis experimentis nihil probari. 1. Quia responderi potest, globum in suprema regione ætheris in pulveres fuisse dissolutum. 2. Quia aut venti superioris regionis Orientales, aut ipsa tormenti bellici in ipsa explosione à situ perpendiculari detorsio globum alibi dejecerunt, ubi inveniri non poterat. 3. Quia anno abhinc tertio de novo institutum experimentum ostendit globum recidisse, incipiamus ab hoc ultimo.

In actis Trevoltiensibus 1728. mense Augusto inserta est Epistola R. P. Fevre Societatis Jesu, data Argentorati, quæ sic sonat:

Nescio, an ad aures vestras delatum sit experimentum, hìc Argentorati ante duos annos institutum, circa tormentum bellicum verticaliter directum. Eidem Dissertationes P. Chastel, & P. Laval occasionem præbuerunt; D. de Moutier Capitaneus rei tormentariæ Regiæ, qui curam executionis sibi sumpsit, omnem ad eam possibilem accurationem contulit. Effectus P. Mersennum deceptum esse ostendit. nam globus non solùm recidit, prout futurum credidimus, sed in hoc insuper experimentum notabile reddidit, quod tantopere à perpendiculari declinaverit. Quamvis tormentum prorsus accuratè verticaliter ad perpendiculum erectum fuerit, primus tamen globus in distantia 300. perdicarum; secundus, cui tormentum majori pulveris quantitate oneratum fuerat, in distantia 370. perdicarum recidit. Hoc verosimiliter Mersenno occasionem sui erroris præbuit, dum ad tam longam distantiam inquirere noluit. Id solùm mirum est, quomodo tam surdus, aut adeò absorptus esse potuerit, ut non audierit sibilum, quem recidendo edidit.

nec.

nec hoc oblivifcendum, quòd globus nonnisi ad 28. pollicum profunditatem in terram penetraverit. Poft explofionem tormentum ne una quidem linea à perpendiculo diverterat. Sic ille. Rectè addidiffet R. P. Fevre, quanto tempore globus in aere hæferit, & in quam plagam reciderit; & quo menfe fuerit inftitutum experimentum, qui fpiraverint venti, quæ fuerit pofitio Barometri, & fimiles circumftantias; fi enim tranquillo aere, & Barometro immobili per aliquot dies exiftente globus in fuperiore regione duxiffet moram fex fecundorum, juxta fyftema Copernicanum debuiffet recidere in diftantia 300. circiter perdicarum, & fic potiùs confimaretur quàm infirmaretur motus terræ circa axem. Verùm quocunque tandem reciderit, oftendo hunc globum non potuiffe in ea diftantia recidere ex principio ac fuppofitione motus terræ. Si enim hæc declinatio globi provenit à revolutione terræ, tunc gravia defcendentia non affequuntur motum terræ diurnum, adeoque non folùm omnia gravia deberent in defcenfu defcribere curvam, fed etiam idem globus ob motum terræ annuum debuit recidere in diftantia decem millium milliariorum Germanicorum, id eft, longè ultra concavum lunæ. Sicut enim intra fex fecunda terra promovetur motu diurno perdicis 300, ita intra fex fecunda motu annuo promovetur 10000. Milliaribus Germanicis; fi globus tormenti bellici non affequitur motum terræ diurnum conftantem ac regularem, multò minus affequetur motum annuum incomparabiliter rapidiorem, maximè cùm in hoc motu deberet mutari directio terræ motus. In motu enim diurno terræ femper directio motus eft in Orientem, & fic gravia femper deciderent versùs Occidetem, aut certè femper fimul cum terra promoverent-

rentur versùs Orientem. Sed per motum annuum terræ, cùm terra aliquando tendat in austrum, & aliquando in Septentrionem, deberet globus in priori casu recidere versùs Septentrionem, in posteriore versùs Meridiem. Sed uno verbo concludamus, globus in distantia 300. perdicarum seu 1800. pedum Parisiensium decidit; ergo globus non fuit delatus ad eam altitudinem, in qua potuerit eximi à motu terræ communi, quia aliàs ob motum terræ annuum debuisset recidere in distantia 10000. milliarium. Si verò non fuit exemptus à motu terræ, nihil ex hoc globo ostenditur contra quietem terræ.

Dices: Attamen apud Mersennum & alios, quos dicit Cartesius sæpius instituisse idem experimentum; non relapsi sunt globi. Respondeo, post experimentum Argentoratense jam neminem fore, qui certitudinem promittere possit globo illi Mersenniano de non relapsu. Ex dubio autem experimento in quæstione facti utique certum non conficitur argumentum; decet potiùs, ut in casu dubio conjecturam sumamus à casu simili certo, qualis est Argentoratensis. Ne tamen hoc metu aliquo dixisse videamur, permittamus gratis, quod verosimile non est, permittamus, inquam, globum non factum esse recidivum, sic ut inveniri posset, quàm parum tamen exinde pro motu terræ erui possit, ex sequenti dissertatione P. Laval Soc. Jesu Mathematici Massiliensis, & P. Castel Soc. Jesu, de quo infrà, & Varignonii innotescet. Varignonius vult: globum delatum in superiorem regionem aeris, seu ætheris factum esse Planetam. P. Castel credit: globum in superiore parte aeris resolutum esse in tenuissimum pulverem; sicut resolvuntur lachrymæ Hollandicæ. P. Laval ostendit: globum necessariò debuisse recidere per lineam parabolicam, adeo-

adeoque non potuisse propterea inveniri, quia alibi in terram penetraverit.

Varignonius dignum membrum Academiæ Regiæ anno 1690. edidit librum, cui titulus: *Conjectures sur la pesanteur*, hoc est, *conjectura de gravitate*, in eo conatur probare, lapidem in aere suspensum propterea deprimi versùs terram, quia columna aerea desuper premens longior, adeoque etiam fortior est columnis aereis inferioribus aut lateralibus. Hinc putat, si globus tormenti bellici attollatur ad eam altitudinem, in qua æqualiter premeretur à columnis aereis undique se prementibus, aut si deferretur ad eam altitudinem, in qua se æqualiter premunt duo vortices, eum instar Planetæ circa terram revolvendum fore. Si recipiantur principia Philosophiæ Cartesianæ, prout plerumque recipiuntur à Copernicanis, in hac hypoehesi nulla apparet impossibilitas, etiam excipiendo quietem terræ. Transeamus ad alterum.

R. P. Laval sic discurrit in dissertatione inserta Actis Trevolt. 1726. mense Martio.

Cùm ante aliquot annos legerem librum Varignonii inscriptum: *Conjectures sur la pesanteur*. Admiratus sum Topium limbolarium præfixum libro. Cernitur in eo tormentum bellicum erectum verticaliter, & globus explosione sursum ascendens ad Zenith. Ex latere stant Cartesius, & P. Mersennus virgam incendiariam manu tenens, ambo aspiciunt in cœlum, & supra tormentum leguntur hæc verba: *putasne, recidetur?* ego verò responsionem adscripsi ex *latere*. *Haud dubiè;* non sine risu. 1723. Julio mense legi in Actis Trevoltensibus, pag. 1258. articulum, cui titulus: *Nouvelles reflexions sur la Nature des corps durs*. pag. 1293. Author dicit: *dicam audacter; globus hic dissolutus in pulverem recidet*. Facta reflexione id inprimis observo, diffi-

difficile fore, ùt tormentum disponatur verticaliter; & si hoc possibile est, non tamen in eo situ permansurum est, dum incenditur; quamvis enim fistula tormenti pollita foret instar speculi, & quamvis globus tam arctè intruderetur, prout intrudi solet sclopeto, mutaretur tamen situs actione ignis, sicque globus despiceret lineam parabolicam; maximè si in tormento, prout solet, pro globo relinquitur limbus vacuus. Si verò circum construeretur firmissimus murus, sic ut nulla ratione à situ verticali dimoveri posset tormentum, non propterea globus ad altitudinem tot milliarium in aerem ascensurum est, ut dissolveretur in pulverem. Jactus Horizontalis globi 24. librarum ad summum se extendit ad distantiam 1600. vel 2000. perdicarum (ut gratis aliquid addamus) itaque clarum est, tormentum verticaliter dispositum non altiùs ejecturum suum globum; imò ne ad tantam quidem perveniet altitudinem, cùm columna aerea ascendenti globo resistat magis, & globus sua gravitate directè feratur deorsum. Affricatio verò ambientis aeris ad minimum habet tantam vim, quantam habet, dum ejicitur horizontaliter. Itaque motus globi verticalis debet decrescere in ratione corporum ascendentium, prout ille motus centralis crescit in ratione corporum descendentium. De hoc augmento vel decremento actum est à pluribus aliis Mathematicis. Verùm ne in hac re contentiosus sim, ascendat globus ad altitudinem 2000. perdicarum; non propterea omnem suam gravitatem amissurus est. Tuli mecum Mercurium in verticem montis *Ventoux*, qui supra maris planitiem attollitur perdicis mille quadraginta. An fortè Mercurius totaliter in capsulam decidit? nullatenus. Mansit suspensus ad altitudinem 24. pollicum & sex linearum. Itaque

longa

longa adhuc via ex altissimis etiam montibus superesset, usque dum perveniatur ad finem Atmosphæræ aereæ. Varignonius proin recte fecit, quòd mutaverit suam sententiam eo tempore, quo non ampliùs sic addictus erat Cartesio. Sed nec illud jam defendi potest, globum in pulverem dissolutum iri. Nec ego nec alii in vertice montis *Ventoux*, *Geneve*, *Cenis*. Si dicatur: id tunc futurum fuisse, si subitò in eum locum translati essemus, quia quasi in momento transit ex aere condensato in aerem subtiliorem. Verùm si hoc ita verum esset, ego & alii qui venantur rupicapras in montibus plus quàm 2000. perdicarum altitudinem habentibus, debuissemus saltem aliquam sentire alterationem in corpore, & suffocationem pectoris, quam tamen nec minimam sensimus. Dein, cùm Mercurius tantùm deciderit ad altitudinem 24. pollicum, ex altitudine 28. pollicum, proportio inter densitatem aeris inferioris & illius nostri superioris alia non est, quàm quæ est 336. ad 294. Itaque globus non potuit deferri in aerem tantopere minus condensatum. Fatetur quidem Author, quòd corpora dura possint sine ulla dissolutione in ipso æthere subsistere, sicut subsistunt Planetæ; videlicet ob æquilibrium subtilis materiæ, quæ est intra poros corporis duri, cum exteriore; adeòque solùm in eo casu dissolutionem admittit, quando subitò tollitur illud æquilibrium; verùm hoc repugnat experientiæ, quando enim bomba accenditur, si habeat sufficientem densitatem, non rumpitur, quamvis tollatur æquilibrium. Æquilibrium tunc solùm solvitur, quando tollitur proportio resistentiæ inter liquidum interius, quod est intra poros, & liquidum exterius, quod est extra poros, prout contingit in lacrymis Hollandicis. Hoc verò non est timendum in globo illo,
in

in quo nunquam in momento mutatur ſtatus virium liquidi extrinſeci, nempe aeris. Igitur globus recidet in linea parabolica; ſicut enim caput jaƈtus aquæ ſalientis non recidit verticaliter, ſed parabolice, dum videlicet illud, quando motu deſtituitur, ab aqua ſuccedente & ſubingrediente versùs latera expellitur, ita globus, quando fatigatus ſuum motum amiſerit, ab aere rapidè ſubingrediente versùs latera expelletur. Hucuſque quoad ſenſum P. Laval, qui Authorem reflexionum illarum, quas impugnat, credit eſſe R. Patrem de la Roguette.

Articulo ſequente eodem menſe P. Caſtel oſtendit, ovum in jaƈtu aquæ ſalientis verticaliter iterum ad orificium fontis recidere; idem ergo futurum circa globum in aere. Dein obſervat, aquam deciduam in partes æquales dividi per circulum, & hanc ipſam ſic diviſam non recidere parabolicè, niſi à vento aut alia cauſa in unam partem infleƈtatur. Denique lineas projeƈtilium non eſſe parabolicas; ſed alterius generis, prout id conſtare putat ex Nevvtono de Hyperb. prop. 10. l. 2. princ. Math. Leibnitio in aƈtis Lipſ. Hugenio Traité *de la peſanteur*, Varignonio & aliis.

Eodem anno menſe Decembri P. Laval in iiſdem aƈtis Trevoltienſibus ſic reſpondet. Inſtitutum fuiſſe experimentum ovi in jaƈtu aquæ à quodam celebri Medico; qui ſibi narraſſet, quod ovum ſemper verticaliter in ipſum os orificii reſederit, quando orificium lentè ac ſucceſſivè occluſum eſt. Cæterùm ſaliente aqua conſtanter hæſit in capite jaƈtus; & ſi ſubitò orificium occluſum eſt, per lineam parabolicam ex latere decidit. Quod attinet Geometras illos, qui negant projeƈtilia tendere via parabolica, ſe nondum ab illis eſſe perſuaſum: plus à ſe tribui Mariotto & Blondello, & artis peritis in re tormentaria.

Nevvto-

Nevvtonum in hac re non fuiſſe feliciorem, quàm Carteſium in ſua curva pro terendis vitris. Magnum quidem in ſimilibus educi apparatum Geometriæ; ſed ad quid ſerviat? licet cogitare. Sic ille.

Si iſta certa ſunt, actum eſt de demonſtratione ex globo tormentario; ſi dubia ſunt, dubia etiam erit experientia Merſenni & ratio; dubia autem certioribus cedere decet. Poſſet huc adduci *Tentamen Phyſicoaſtronomicum* A. M. Schmidtii, de hac ipſa re ſuas ſpes & cogitationes ſuggerentis, ſed cùm nil ſingulare contineat, dicta ſufficiant.

CAP. IV.

An ex Regula Keppleriana demonſtretur motus terræ?

KEilius Anglus in ſua Introductione ad veram Aſtronomiam 1718. Oxonii edita, probat ſyſtema Copernicanum conſueto illo argumento ex Regula Keppleriana petito. Regula eſt hæc. *ſicut ſe habent quadrata temporum* in revolutionibus Planetarum, *ſic ſe habent cubi diſtantiarum* à communi centro. Regulam hanc eſſe univerſalem, non ſolùm probat per experientiam, utpote quæ procedit in omnibus reliquis quindecim Planetis non controverſis, ſed etiam ea nuper eſt demonſtrata per rationem. Itaque ſic argumentatur; ſi terra ponitur inter Planetas, tunc ſervat & ipſa hanc regulam univerſalem Planetarum omnium; ſi verò loco terræ Sol ponitur inter Planetas, is ſolus ab univerſali leges Planetarum omnium deficit, quod non eſt congruum naturæ legibus, quæ ſervat analogiam in modo operandi. Tria jam agenda ſunt. 1. ut regulam intelligamus. 2. Ut ejus

cer-

certitudinem videamus. 3. Ut ejus applicationem, rectane sit, examinemus.

Sensus regulæ est iste. Si v. g. unus Planeta circa centrum suum intra tempus duorum annorum revolvitur, & alter intra tempus 10. annorum, tunc quadrentur hæc revolutionum tempora; ita quadratum prioris temporis erit 4. posterioris 100. Dein sumatur distantia prioris Planetæ à suo centro v. g. 5. erit cubus hujus distantiæ 125. ex hoc ergo etiam invenitur cubus distantiæ, quam alter planeta habet ab eodem communi centro. Dicendo □ 4. : □ 100. : : 125. : 3122. erit ergo radix cubica hujus cubi, seu distantia Planetæ à centro = 14.

Experientia hanc regulam universaliter veram esse ostendit; dum enim constat, Mercurium, Venerem, Martem, Jovem, & Saturnum moveri circa Solem tanquam suum centrum, revera sic in iis se habent quadrata temporum, ut cubi distantiarum. Idem contingit in satellitibus Jovis & Saturni v. g. primus satelles Jovis distat à centro Jovis $2\frac{5}{6}$. diametris Jovis, suamque revolutionem peragit intra unum diem & $\frac{3}{4}$. id est, intra 42. horas. Ultimus satelles Jovis peragit suam revolutionem 16. diebus 18. horis, id est 402. horis, & distat à centro Jovis circiter 12. diametris Jovis. Si ergo fiat. ut se habet quadratum temporis 42. = 1764. ad quadratum temporis 402. = 161604. ita se habet cubus distantiæ $2\frac{5}{6}$. = 4913. ad 450000. cubum distantiæ ultimi satellitis, cujus radix est 76. quæ divisa per 6. dat $12\frac{2}{3}$.

Ex ratione eadem regula sic fuit demonstrata à

ta à D. Malezieu in actis Trevolt. 1725. mense Junio.

Demonstratio Regulæ Kepplerianæ per D. Malezieu, Cancellarium de Dombes, præceptorem quondam Delphini in Mathematicis, Ducis Burgundiæ, Academicum honorarium Academiæ Regiæ scientiarum, & membrum Academiæ Gallicæ.

Proportio inter distantias Planetarum, eorumque revolutiones quam observavit Kepplerus, semper mihi visa est digna admiratione. Sæpius de ea locutus sum cum magno illo Astronomo Cassino, Illustri meo amico, quem meritò semper in rebus Astronomicis colueram. In hoc convenimus, dignum inquisitione esse, quænam esset causa à priori tantæ proportionis. memini, illum dixisse, nos interea contentos esse debere veritate rei ac effectu; causæ demonstrationem nondum fieri posse, quin supponeret controversa Physicæ principia. Id planè verum erat. quando enim D. Villenot, parochus in Quillotiere, in se recepit hujus regulæ demonstrationem, non solùm illius principia in dubium revocabantur à Geometris, sed & à pluribus, iisque celebrioribus, inter quos est Varignonius, pro manifestè falsis habebantur. Hæ difficultates me hucusque absterruerunt, ut non cogitarem de causa hujus proportionis inter revolutionem Planetarum, eorumque distantias à communi centro vorticis, ac fortè etiam nunquam de hac re suscepissem cogitationem, nisi Serenissima Ducissa du Maine, cujus animus omnia vult comprehendere, & Eminentissimus Cardinalis de Polignac, vehementer admiratus hanc Planetarum proportionem in iis vorticibus, quos nos cognoscimus, me ad inquirendam causam animassent: sciebam quidem, causam illam dependere à viribus centrifugis, sed ibi substiti, nec de consequentiis ulte-

rius sollicitus eram, quia nolebam admittere, nisi res demonstratas, & jam à Geometris admissas. Sed vide qui nunc sit mearum meditationum fructus.

Primum postulatum.

Propositio demonstrata.

Vires centrifugæ cujuslibet puncti materiæ, quæ revolvitur circa centrum, sunt æquales quadrato celeritatis diviso per diametrum circuli revolutionis, qui supponitur v. g. duæ, (fig. 73) circumferentiæ concentricæ AFD, BGE habeant pro diametris AD, BE. Major Diameter vocetur x minor nominetur y. Si punctum materiæ A habeat duos gradus celeritatis, quadratum numeri 2 $=$ 4. divisum per x, hoc est $\frac{4}{x}$ exprimet vires contrifugas puncti A. & si punctum materiæ B habeat quatuor gradus celeritatis, quadratum numeri 4 $=$ 16. divisum per y, hoc est $\frac{16}{y}$ exprimet vires contrifugas puncti B. Hæc ubivis reperiuntur demonstrata. Itaque vires centrifugæ puncti A sunt $= \frac{4}{x}$ & vires centrifugæ puncti B $= \frac{16}{y}$

Secundum postulatum.

Est veritas, quæ à nemine vocatur in dubium, (fig. 73.) quòd celeritas corporis nihil aliud sit, quàm via decursa comparata cum tempore, quod decurrendo impenditur. Sic si circumferentia major vocetur P, & tempus, quod percurrendo eam circumferentiam impenditur, vocetur R, circumferentia per tempus divisa $= \frac{P}{R}$ exprimet celeritatem puncti A ex quo sequitur, quòd, cùm celeritatem puncti A prius dixerim esse 2, loco hu-

jus

jus numeri possim substituere $\frac{P}{R}$ & quadrato illius numeri $=$ 4 possim substituere quadratum ipsius $\frac{P}{R}$ nempe $\frac{PP}{RR}$ & sic fieri potest circa quamlibet aliam celeritatem. Itaque si & minorem circumferentiam BGE nominem & si tempus, quod decurrendo hanc circumferentiam impenditur, nominem, celeritas puncti B exprimetur per $\frac{P}{r}$ ex quo sequitur, quòd huic celeritati puncti B, quam in numeris posui esse 4, possim substituere $\frac{P}{r}$ & ejus quadrato $=$ 16. possim substituere $\frac{PP}{rr}$ possum itaque loco priorum expressionum, quibus vires centrifugas puncti A & B expressi, nempe loco $\frac{4}{x}$ $\frac{16}{y}$, ponere pro 4. & 16. $\frac{PP}{RR}, \frac{PP}{rr}$. Sicut prodeat nova expressio virium centrifugarum puncti A & B vires enim centrifugæ puncti A erunt $\frac{PP}{RRX}$, & puncti B $\frac{PP}{rry}$.

Consideranti patebit, has expressiones esse generales; sic ut conveniant omni celeritati & diametro nam si pro celeritate puncti A $=$ 2. posuissem celeritatem $=$ 3. & pro celeritate puncti B $=$ 4. celeritatem $=$ 7, expressio harum celeritarum foret eadem, quæ priùs. Jam si velim habere expressionem omnium virium centrifugarum totius circumferentiæ, & non tantùm unius puncti A aut B, clarum est, quòd debeam multiplicare expressionem virium centrifugarum puncti B. per totam circumferentiam B G E. cùm ergo majorem

L 2 cir-

circumferentiam nominaverim P. & minorem p, expressio virium centrifugarum totius majoris circumferentiæ erit $\frac{PPP}{RRX}$, & expressio virium centrifugarum totius minoris circumferentiæ erit $\frac{ppp}{rry}$

In his duabus expressionibus $\frac{ppp}{RRX}$, $\frac{ppp}{rry}$ observo, quòd $\frac{P}{x}$, sit æquale ipsi $\frac{P}{y}$, quia $\frac{P}{x}$ est major circumferentia divisa per suam Diametrum, & $\frac{P}{y}$ est minor circumferentia divisa per suam Diametrum. Itaque omittamus hos terminos æquales in utraque fractione, & residuæ fractiones $\frac{pp}{RR}$, $\frac{PP}{rr}$ retinebunt inter se eandem proportionem. Hinc si $\frac{PP}{RR}$ exprimit vires centrifugas majoris circũferentiæ, $\frac{PP}{rr}$ exprimet vires minoris circũferentię.

Tertium postulatum.

Principium notum ex Statica.

Ut servetur æquilibrium inter diversos alveos materiæ cujusvis vorticis, hoc est inter diversas circumferentias circa centrum commune, v.g. inter circumferentiam AFD. & circumferentiam BGE, necessarium est, ut vires centrifugæ duarum circumferentiarum se habeanr in ratione reciproca distantiarum à centro, hoc est, ut vires centrifugæ majoris circumferentiæ sint ad vires centrifugas minoris circumferentiæ, ut radius BC ad radium AC. nam in hoc ipso consistit æquilibrium secundùm principia certa Staticæ, si enim duo pondera

dera seu potentiæ sint appensa duobus inæqualibus brachiis libræ ACB, in qua C sit punctum suspensionis, ad hoc ut fiat æquilibrium, requiritur, ut pondus A se habeat ad pondus B, sicut distantia BC se habet ad distantiam AC. Eodem modo, si vires centrifugæ circumferentiarum AFD, BGE non exactè observent hanc regulam, vis una sit prævalitura supra alteram, æquilibrium dissolvetur, vortex destruetur, & omnia corpora in vortice revoluta suis finibus exibunt in momento, eo quòd ob inæqualitatem virium centrifugarum eorum potentiæ seu ut vocari solent *Momenta* non possint sibi invicem facere æquilibrium, nisi per reciprocam rationem radiorum. Ut hoc ipsum clarius fiat pro iis, qui similes materias non tractarunt familiariter, considerandum, duos arcus ejusdem circumferentiæ in eodem vortice tantùm ideo esse in æquilibrio, quia vires centrifugæ cujuslibet arcus sunt æquales, & in æquali distantia à centro. Ex quo sequitur, quòd æquilibrium rumpatur, si vires centrifugæ duorum arcuum fiant inæquales, quamvis distantia à centro maneret eadem: itaque ad hoc, ut in eo casu æquilibrium subsistat, requiritur ut distantia à centro fiat inæqualis in ratione reciproca. Ita sanè conservatur æquilibrium, id patet ab exemplo v. g. inter circumferentiam, quam describit Saturnus, & eam quam describit Mercurius circa Solem. Scitur enim per observationes, celeritatem absolutam Mercurii esse quinquies majorē celeritate absoluta Saturni. Scitur etiam quòd distantia Saturni à Sole sit vigesies quinquies major distantia Mercurii. Hinc ex primo Postulato vires centrifugæ unius puncti in circumferentia Saturni erit $\frac{1}{25}$ quod multiplicatum per radium ter sumptum, seu 75. facit $\frac{75}{25} = 3$.

quo exprimuntur vires centrifugæ totius circumferentiæ Saturni. Ex eodem primo postulato vires centrifugæ unius puncti circumferentiæ Mercurii erit $\frac{25}{1}$ quod multiplicatum per suum radium ter sumptum, seu 3. facit $\frac{75}{1} = 75$. quo exprimuntur vires centrifugæ totius circumferentiæ Mercurii. Itaque cùm vires centrifugæ totius circumferentiæ Saturni sint, 3. & vires circumferentiæ Mercurii sint 75. clarum est 3. ad 75. in ratione reciproca se habere, ut 25. ad 1. hoc est, vires centrifugas duarum circumferentiarum descriptarum circa Solem se habere ad invicem in ratione reciproca distantiarum à centro vorticis; ut proin hæc veritas maneat certa tam per rationem ex Statica, quàm per experientiam.

Demonstratio propositionis Keplerianæ.

PRopositio demonstranda est hæc: Cubi distantiarum duorum Planetarum circa commune centrum revolventium se habent ad invicem, ut quadrata temporum revolutionis.

Vidimus suprà, quod $\frac{PP.}{RR.}$, $\frac{pp.}{rr.}$ exprimant proportionem inter vires centrifugas majoris circumferentiæ & vires centrifugas minoris circumferentiæ, & secundo postulato. Jam verò ex tertio postulato $\frac{PP.}{RR.}$ se habet ad $\frac{pp.}{RR.}$ prout se habet ad $\frac{pp.}{rr.}$ prout se habet minor diameter y. ad majorem diametrum x. hoc est, $\frac{PP.}{RR.} \frac{pp.}{rr.} ::$ y. x. Aliundè etiam certum est, quòd major

jor circumferentia P. se habeat ad minorem circumferentiam p, sicut se habet major diameter x. ad minorem diametrum y. hoc est. P : p : : x : y. Itaque etiam quadrata harum magnitudinum sunt in eadem proportione Geometrica PP. pp : : xx : yy. Igitur in proportione præcedente $\frac{PP}{RR} : \frac{pp}{rr} : :$ y. x. loco PP. pp. possum substituere xx. yy. & sic fiet : $\frac{XX}{RR} \cdot \frac{YY}{rr} : :$ y. x. hoc posito, productum extremorum erit æquale producto mediorum, hoc est. $\frac{XXX}{RR} = \frac{YYY}{rr}$. fractiones hæ æquales sunt : igitur duo numeratores se habebunt ad invicem, sicut se habent ad invicem duo denominatores. igitur fiet:

XXX : YYY : : RR : rr.

majorem diametrum vocavimus X. minorem y. tempus revolutionis in majori circumferentia vocavimus R. tempus in minori circumferentia r. itaque cubus majoris diametri A D. se habet ad cubum minoris diametri B, vel si ita vis, cubus majoris radii A.C. est ad cubum minoris radii BC. ut RR. ad rr. hoc est, ut quadratum temporis, quod in sua revolutione impendit punctum A, ad quadratum temporis, quod in sua revolutione minore impendit punctum B. adeoque cubi distantiarum à centro vorticis se habent ut quadrata temporum. Quod ipsum dicit regula Kepleri, quæ erat demonstranda.

Corollarium.

Vires centrifugæ duarum circumferentiarū sunt inter se, ut quadrata celeritatum. Nam ex secundo postulato $\frac{P.}{R.}$ est celeritas puncti A. majoris circumferentiæ, & $\frac{P.}{r.}$ est celeritas puncti B. minoris circumferentiæ, jam verò vidimus, quòd $\frac{PP.}{RR.}$, $\frac{pp.}{rr.}$ exprimant proportionem, quam habent inter se vires centrifugæ circumferentiarum, ac clarum est, quòd hæ duæ expressiones sint quadrata celeritatum. Ex quo sequitur, quòd cùm vires centrifugæ circumferentiarum sint inter se, ut quadrata celeritatum; & eædem vires centrifugæ sint inter se in ratione reciproca radiorum, etiam quadrata celeritatum sint inter se in ratione reciproca radiorum seu distantiarum à centro; &, si extrahatur radix quadrata è quatuor terminis proportionalibus, sequitur, quòd celeritates absolutæ Planetarum sint in ratione reciproca radicum, seu distantiarum à centro vorticis. Hæc veritas Geometricè demonstrata confirmatur per observationes. Ponatur distantia Mercurii à Sole ut 1. erit distantia Saturni à Sole ut 25. si velis habere proportionem celeritatum absolutarum, quas habent hi Planetæ, extrahe radicem ex distantia Mercurii à Sole, quæ est 1. radix erit ℞. 1. = 1. extrahatur etiam radix ex distantia Saturni à Sole, quæ est 25. radix erit 5. jam per propositionem celeritates absolutæ sunt in ratione reciproca 1. 5. igitur celeritas absoluta Mercurii debet esse 5. & celeritas Saturni 1. hoc est,

est, quòd celeritas absoluta Mercurii sint quinquies major celeritate absoluta Saturni; & hoc est conforme observationi; nam cùm circulus Saturni tantùm sit quinquies maior circulo Mercurii, si eorum celeritates absolutæ essent æquales, Saturnus circumeundo suum circulum tantùm indigeret tempore vigesies quinquies majore, quàm Mercurius, qui ad absolvendum suum circulum non indiget complete tribus mensibus; adeoque Saturnus absolveret suum circulum intra spatium 75. mensium, cùm tamen de facto indigeat triginta annis, hoc est, quintuplo longiori tempore, quàm si æquali celeritate moveretur. Itaque quintuplo lentius incedit, quàm Mercurius, prout vult propositio demonstrata. Hucusque Malezieu.

Demonstrationi suam approbationem apposuerunt tres insignes Geometræ. P. Gouye, P. Laval, & D. de Lagny. P. Gouye in Epistola ad Malezium data eam demonstrationem vocat excellentem. P. Laval eam dicit tam firmam, quàm est ulla in Geometria.

His non obstantibus, dico 1. Regulam Keplerianam esse falsam respectu corporum circa diversum centrum, revolventium. 2. Eandem regulam esse falsam etiam respectu corporum circa idem centrum, sed tamen in diversis liquidis seu in diverso vortice revolventium. 3. Eandem esse falsam etiam respectu corporum circa idem centrum, & in eodem liquido, atque eodem vortice revolventium. 4. Demonstrationem hujus regulæ fieri per circulum, eamque multis scatere vitiis, 5. Leges motuum, gravitatis, & æquilibrii longè melius servari in nostro systemate, quàm Copernicano. Singula hæc assertionis membra demonstro. Sint in a-

djecta tabula descripti omnes Planetæ primarii, & secundarii, eorum diametri, distantiæ, revolutiones, cubi distantiarum, quadrata temporum seu revolutionum, reductio tam cuborum, quàm quadratorum ad minores terminos; & diametri Planetarum, eorumque distantiæ reducantur ad semidiametros terræ, ut per communem mensuram distantiarum faciliùs possit institui comparatio Planetarum inter se. Ex hoc evidens erit

Primò. Regulam Keplerianam falsam esse respectu corporum circa diversa centra revolventium. Centra enim in hoc nostro systemate Planetario sunt quatuor. 1. *Terra* respectu Lunæ. 2. *Sol* respectu Mercurii, Veneris, Martis, Jovis, Saturni. 3 *Jupiter* respectu quatuor satellitum. 4. *Saturnus* respectu quinque satellitum. Jam comparetur 1. Luna cum primo satellite Saturni cubus distantiæ in Luna se habet ut 2. cubus distantiæ in satellite se habet ut 37. quadratum revolutionis in Luna se habet ut 429. Quadratum revolutionis in satellite se habet, ut 1. cùm tamen deberet esse 7622. falsa ergo est regula circa diversa centra. Idem patet ex comparatione primi satellitis Jovis & tertii Saturni; ex comparatione Lunæ ad quartum satellitem Jovis; ex comparatione Mercurii ad quintum satellitem Saturni; ex comparatione Veneris ad quintum satellitem Saturni, ex comparatione Lunæ ad Mercurium, Venerem, & Martem, Jovem, Saturnum, quod ut uno intuitu palpes, sit

Cubus.

	Cubus.	Cubus.	Quad.	Quad.
☾ & 1. ♄.	2. :	37. ::	429 :	1.
1. ♃. & 3 ♄.	6. :	611. ::	2. :	20.
☾ & 4. ♃.	2. :	3. ::	4.	1.
☿. & 5 ♄	2197000:	1. ::	4.	3.
☿ & 5. ♄.	1384000:	1. ::	290.	3.
☾ & ☿.	2:	21970000. ::	4.	44.
☾ & ♂	2:	1406080000. ::	4.	2639.

	Distantia à Centro			Cubus distantiæ
	Maxima	Media	Minima	
☾	63 $\frac{56}{100}$	60	55. $\frac{97}{100}$	216
☉	34996	34377	33759	39304000′000′0
☿	16141	13340	10537	2197000′000′0
♀		24889		13″824′000′000′0
♂.		52326		140″608′000′000′0
♃.		187254		5939752000′000′0
♄.		326929		34′665′536′000′000′0
Ar. ♄		326925		
S.♃.				
1		156		37960
2		248		152530
3		394		611520
4		699		3415320
S. ♄.				
1		88		68100
2		112		140400
3		157		386900
4		362		4743800
5		1085		127728900

	Tempus revolutionis An. Dies. Horę. = Horę		Quadratum temporis	Cubus.	Quadrat.
00	26.7 =	655	429025	1	
)0.	365. 6 =	8766	76842756	19652000	192
)0.	87.23 =	2111	4456321	2	4
)0.	224.17 =	5393	29084449	13	29
)0	1.321.23 =	16247	263965009	140	263
0.	11 317.14 =	104030	10822240900	5639	10822
)0	29.174.4 =	260788	68010380944	34665	68010
o	1.18. =	42	1764	3	1
o	3.13. =	85	7225	15	7
o	7. 3. =	171	29241	61	29
)	16.18. =	402	161604	341	161
	1.21. =	45	2025		2
	2.17. =	65	4225	1	4
	4.13. =	109	11881	3	11
	15.22. =	382	145924	47	146
	79. 7 =	5393	3613801	1277	1613

Secunda

Secundò patet, regulam Kepplerianam etiam falsam esse respectu corporum circa idem centrum revolventium. Circa idem enim centrum revolvuntur ☿♀♂♃♄, nempe circa Solem. Similiter circa idem centrum revolvuntur quatuor satellites Jovis, aut quinque satellites Saturni; nec tamen hi ipsi servant regulam. Sic cubus distantiæ in primo Jovis satellite ad cubum distantiæ in tertio ejus satellite se habet, ut 3. ad 61. & tamen quadratum primi ad quadratum secundi se habet ut 1. ad 29. In comparatione primi satellitis Jovis ad quartum, satellitis Saturni secundi ad quartum, & primi ad quintum, & Veneris ad Jovem eadem falsitas patet. Sit enim in

		Cubus.	Cubus.		Quad.	Quad.
♃.	1. ad 3.	3. :	61.	: :	1. :	29.
♃.	1. ad 4.	3. :	341.	: :	1. :	161.
♄.	2. ad 4.	1. :	47.	: :	4. :	147.
♄.	1. ad 5.	6. :	12772.	: :	2. :	3613.
♀.	ad ♃.	29. :	10822.	: :	13. :	5639.

In his omnibus quartus terminus notabiliter adhuc deficit à regula Kepleriana, ut patet consideranti.

Quòd si verò nec iste defectus notabilis tibi videatur, quo aberratur tertia parte quarti termini, ostendo.

Tertiò. Regulam Kepplerianam saltem non procedere, quando corpora revolvuntur circa idem centrum in diversis tamen liquidis. Demonstratio est facilis. Regula Keppleriana coincidit cum illa regula Staticæ, quod potentiæ æquilibrantes circa idem centrum se habeant ad invicem in ratione reciproca distantiarum. Ita enim vidimus, quod D. Maletius ipsemet regulam Kepplerianam resolvat in hanc regulam Staticæ. Jam verò

evi-

evidens est hanc regulam Staticæ fallere, si immergantur potentiæ seu pondera diversis liquidis v. g. aeri, & aquæ, ut patet ex adjecta figura. Ergo idem dicendum est, si unus Planeta cogatur natare ac circumvolvi in æthere crassiore, alter in subtiliore, prout reipsa in Planetis contingere infrà ostendam. *fig.* 75.

Quartum. Quod demonstratio Maleziana fiat per circulum sic ostendo. Regulam suam Kepplerianam probat ex distantia Saturni à Sole, & hæc ipsa distantia aliter probari non solet nec potest, nisi per regulam Kepplerianam, igitur clarum est, quòd idem probetur per idem redeundo per vitiosum circulum. Postulato tertio sic ait: *Ita sanè conservatur æquilibrium, id patet ab exemplo v. g. inter circumferentiam, quam describit Saturnus, & eam, quam describit Mercurius circa Solem; scitur enim per observationes, celeritatem absolutam Mercurii esse quinquies majorem celeritate absoluta Mercurii; scitur etiam quòd distantia Saturni à Sole sit vigesies quinquies major distantia*. Undè quæso Malezius, & per quas observationes scit, tantam & non majorem esse Saturni à Sole distantiam? nempe hoc scit per ipsam regulam Keppleri, & quidem per hanc præcipuè. Cùm enim Saturnus nullam habeat Parallaxin, & inæqualitas Optica Saturni ex Sole & terra visa planè exigua sit, ut difficulter exinde distantia Saturni determinari possit, ea præcisè probatur per regulam Keppleri, prout fatetur ipse Cassinus in Historia Academiæ Regiæ 1705. Alterum vitium demonstrationis Malezianæ, quod observat D: Ray Doctor in Universitate Montis Pessulani in scripto inserto actis Trevoltiensibus 1726. mense Augusto, & quod non satis purgatur in iisdem actis 1727. mense Februario, hoc

est,

rius sollicitus eram, quia nolebam admittere, nisi res demonstratas, & jam à Geometris admissas. Sed vide qui nunc sit mearum meditationum fructus.

Primum postulatum.

Propositio demonstrata.

Vires centrifugæ cujuslibet puncti materiæ, quæ revolvitur circa centrum, sunt æquales quadrato celeritatis diviso per diametrum circuli revolutionis, qui supponitur v. g. duæ, (fig. 73) circumferentiæ concentricæ AFD, BGE habeant pro diametris AD, BE. Major Diameter vocetur x minor nominetur y. Si punctum materiæ A habeat duos gradus celeritatis, quadratum numeri $2 = 4$. divisum per x, hoc est $\frac{4}{x}$ exprimet vires contrifugas puncti A. & si punctum materiæ B habeat quatuor gradus celeritatis, quadratum numeri $4 = 16$. divisum per y, hoc est $\frac{16}{y}$ exprimet vires contrifugas puncti B. Hæc ubivis reperiuntur demonstrata. Itaque vires centrifugæ puncti A sunt $= \frac{4}{x}$ & vires centrifugæ puncti B $= \frac{16}{y}$

Secundum postulatum.

Est veritas, quæ à nemine vocatur in dubium, (fig. 73.) quòd celeritas corporis nihil aliud sit, quàm via decursa comparata cum tempore, quod decurrendo impenditur. Sic si circumferentia major vocetur P, & tempus, quod percurrendo eam circumferentiam impenditur, vocetur R, circumferentia per tempus divisa $= \frac{P}{R}$ exprimet celeritatem puncti A ex quo sequitur, quòd, cùm celeritatem puncti A prius dixerim esse 2, loco hu-

jus

jus numeri possim substituere $\frac{P}{R}$ & quadrato illius numeri = 4 possim substituere quadratum ipsius $\frac{P}{R}$ nempe $\frac{PP}{RR}$ & sic fieri potest circa quamlibet aliam celeritatem. Itaque si & minorem circumferentiam BGE nominem & si tempus, quod decurrendo hanc circumferentiam impenditur, nominem, celeritas puncti B exprimetur per $\frac{P}{r}$ ex quo sequitur, quòd huic celeritati puncti B, quam in numeris posui esse 4, possim substituere $\frac{P}{r}$ & ejus quadrato = 16. possim substituere $\frac{PP}{rr}$ possum itaque loco priorum expressionum, quibus vires centrifugas puncti A & B expressi, nempe loco $\frac{4}{x}$ $\frac{16}{y}$, ponere pro 4. & 16. $\frac{PP}{RR}$, $\frac{PP}{rr}$. Sicut prodeat nova expressio virium centrifugarum puncti A & B vires enim centrifugæ puncti A erunt $\frac{PP}{RRX}$, & puncti B $\frac{PP}{rry}$.

Consideranti patebit, has expressiones esse generales; sic ut conveniant omni celeritati & diametro nam si pro celeritate puncti A = 2. posuissem celeritatem = 3. & pro celeritate puncti B = 4. celeritatem = 7, expressio harum celeritarum foret eadem, quæ priùs. Jam si velim habere expressionem omnium virium centrifugarum totius circumferentiæ, & non tantùm unius puncti A aut B, clarum est, quòd debeam multiplicare expressionem virium centrifugarum puncti B. per totam circumferentiam BGE. cùm ergo majorem

L 2 cir-

circumferentiam nominaverim P. & minorem p, expressio virium centrifugarum totius majoris circumferentiæ erit $\frac{PPP}{RRX}$, & expressio virium centrifugarum totius minoris circumferentiæ erit $\frac{ppp}{rry}$

In his duabus expressionibus $\frac{ppp}{RRX}$, $\frac{ppp}{rry}$ observo, quòd $\frac{P}{x}$, sit æquale ipsi $\frac{P}{y}$, quia $\frac{P}{x}$ est major circumferentia divisa per suam Diametrum, & $\frac{P}{y}$ est minor circumferentia divisa per suam Diametrum. Itaque omittamus hos terminos æquales in utraque fractione, & residuæ fractiones $\frac{pp}{RR}$, $\frac{PP}{rr}$ retinebunt inter se eandem proportionem. Hinc si $\frac{PP}{RR}$ exprimit vires centrifugas majoris circũferentiæ, $\frac{PP}{rr}$ exprimet vires minoris circũferentię.

Tertium postulatum.

Principium notum ex Statica.

Ut servetur æquilibrium inter diversos alveos materiæ cujusvis vorticis, hoc est inter diversas circumferentias circa centrum commune, v.g. inter circumferentiam AFD. & circumferentiam BGE, necessarium est, ut vires centrifugæ duarum circumferentiarum se habeant in ratione reciproca distantiarum à centro, hoc est, ut vires centrifugæ majoris circumferentiæ sint ad vires centrifugas minoris circumferentiæ, ut radius BC ad radium AC. nam in hoc ipso consistit æquilibrium secundùm principia certa Staticæ, si enim duo pondera

dera seu potentiæ sint appensa duobus inæqualibus brachiis libræ ACB, in qua C sit punctum suspensionis, ad hoc ut fiat æquilibrium, requiritur, ut pondus A se habeat ad pondus B, sicut distantia BC se habet ad distantiam AC. Eodem modo, si vires centrifugæ circumferentiarum AFD, BGE non exactè observent hanc regulam, vis una sit prævalitura supra alteram, æquilibrium dissolvetur, vortex destruetur, & omnia corpora in vortice revoluta suis finibus exibunt in momento, eo quòd ob inæqualitatem virium centrifugarum eorum potentiæ seu ut vocari solent *Momenta* non possint sibi invicem facere æquilibrium, nisi per reciprocam rationem radiorum. Ut hoc ipsum clarius fiat pro iis, qui similes materias non tractarunt familiariter, considerandum, duos arcus ejusdem circumferentiæ in eodem vortice tantùm ideo esse in æquilibrio, quia vires centrifugæ cujuslibet arcus sunt æquales, & in æquali distantia à centro. Ex quo sequitur, quòd æquilibrium rumpatur, si vires centrifugæ duorum arcuum fiant inæquales, quamvis distantia à centro maneret eadem: itaque ad hoc, ut in eo casu æquilibrium subsistat, requiritur ut distantia à centro fiat inæqualis in ratione reciproca. Ita sanè conservatur æquilibrium, id patet ab exemplo v. g. inter circumferentiam, quam describit Saturnus, & eam quam describit Mercurius circa Solem. Scitur enim per observationes, celeritatem absolutam Mercurii esse quinquies majorẽ celeritate absoluta Saturni. Scitur etiam quòd distantia Saturni à Sole sit vigesies quinquies major distantia Mercurii. Hinc ex primo Postulato vires centrifugæ unius puncti in circumferentia Saturni erit $\frac{1}{25}$ quod multiplicatum per radium ter sumptum, seu 75. facit $\frac{75}{25} = 3$.

quo exprimuntur vires centrifugæ totius circumferentiæ Saturni. Ex eodem primo postulato vires centrifugæ unius puncti circumferentiæ Mercurii erit $\frac{25}{1}$ quod multiplicatum per suum radium ter sumptum, seu 3. facit $\frac{75}{1} = 75$. quo exprimuntur vires centrifugæ totius circumferentiæ Mercurii. Itaque cùm vires centrifugæ totius circumferentiæ Saturni sint, 3. & vires circumferentiæ Mercurii sint 75. clarum est 3. ad 75. in ratione reciproca se habere, ut 25. ad 1. hoc est, vires centrifugas duarum circumferentiarum descriptarum circa Solem se habere ad invicem in ratione reciproca distantiarum à centro vorticis; ut proin hæc veritas maneat certa tam per rationem ex Statica, quàm per experientiam.

Demonstratio propositionis Keplerianæ.

PRopositio demonstranda est hæc: Cubi distantiarum duorum Planetarum circa commune centrum revolventium se habent ad invicem, ut quadrata temporum revolutionis.

Vidimus suprà, quod $\frac{PP.}{RR.}$, $\frac{pp.}{rr.}$ exprimant proportionem inter vires centrifugas majoris circumferentiæ & vires centrifugas minoris circumferentiæ, & secundo postulato. Jam verò ex tertio postulato $\frac{PP.}{RR.}$ se habet ad $\frac{pp.}{RR.}$ prout se habet ad $\frac{pp.}{rr.}$ prout se habet minor diameter y. ad majorem diametrum x. hoc est. $\frac{PP.}{RR.}$ $\frac{pp.}{rr.}$: : y. x. Aliundè etiam certum est, quòd major

jor circumferentia P. se habeat ad minorem circumferentiam p, sicut se habet major diameter x. ad minorem diametrum y. hoc est. P : p : : x : y. Itaque etiam quadrata harum magnitudinum sunt in eadem proportione Geometrica PP. pp : : xx : yy. Igitur in proportione præcedente $\frac{PP}{RR} : \frac{pp}{rr} : :$ y. x. loco PP. pp. possum substituere xx. yy. & sic fiet : $\frac{XX}{RR} . \frac{YY}{rr} : :$ y. x. hoc posito, productum extremorum erit æquale producto mediorum, hoc est. $\frac{XXX}{RR} = \frac{YYY}{rr}$. fractiones hæ æquales sunt : igitur duo numeratores se habebunt ad invicem, sicut se habent ad invicem duo denominatores. igitur fiet:

XXX : YYY : : RR : rr.

majorem diametrum vocavimus X. minorem y. tempus revolutionis in majori circumferentia vocavimus R. tempus in minori circumferentia r. itaque cubus majoris diametri A D. se habet ad cubum minoris diametri B, vel si ita vis, cubus majoris radii A.C. est ad cubum minoris radii BC. ut RR. ad rr. hoc est, ut quadratum temporis, quod in sua revolutione impendit punctum A, ad quadratum temporis, quod in sua revolutione minore impendit punctum B. adeoque cubi distantiarum à centro vorticis se habent ut quadrata temporum. Quod ipsum dicit regula Kepleri, quæ erat demonstranda.

Corollarium.

Vires centrifugæ duarum circumferentiarū sunt inter se, ut quadrata celeritatum. Nam ex secundo postulato $\frac{P.}{R.}$ est celeritas puncti A. majoris circumferentiæ, & $\frac{p.}{r.}$ est celeritas puncti B. minoris circumferentiæ, jam verò vidimus, quòd $\frac{PP.}{RR.}$, $\frac{pp.}{rr.}$ exprimant proportionem, quam habent inter se vires centrifugæ circumferentiarum, ac clarum est, quòd hæ duæ expressiones sint quadrata celeritatum. Ex quo sequitur, quòd cùm vires centrifugæ circumferentiarum sint inter se, ut quadrata celeritatum; & eædem vires centrifugæ sint inter se in ratione reciproca radiorum, etiam quadrata celeritatum sint inter se in ratione reciproca radiorum seu distantiarum à centro; &, si extrahatur radix quadrata è quatuor terminis proportionalibus, sequitur, quòd celeritates absolutæ Planetarum sint in ratione reciproca radicum, seu distantiarum à centro vorticis. Hæc veritas Geometricè demonstrata confirmatur per observationes. Ponatur distantia Mercurii à Sole ut 1. erit distantia Saturni à Sole ut 25. si velis habere proportionem celeritatum absolutarum, quas habent hi Planetæ, extrahe radicem ex distantia Mercurii à Sole, quæ est 1. radix erit ℞. 1. = 1. extrahatur etiam radix ex distantia Saturni à Sole, quæ est 25. radix erit 5. jam per propositionem celeritates absolutæ sunt in ratione reciproca 1. 5. igitur celeritas absoluta Mercurii debet esse 5. & celeritas Saturni 1. hoc est,

est, quòd celeritas absoluta Mercurii sint quinquies major celeritate absoluta Saturni; & hoc est conforme observationi; nam cùm circulus Saturni tantùm sit quinquies maior circulo Mercurii, si eorum celeritates absolutæ essent æquales, Saturnus circumeundo suum circulum tantùm indigeret tempore vigesies quinquies majore, quàm Mercurius, qui ad absolvendum suum circulum non indiget completè tribus mensibus; adeoque Saturnus absolveret suum circulum intra spatium 75. mensium, cùm tamen de facto indigeat triginta annis, hoc est, quintuplo longiori tempore, quàm si æquali celeritate moveretur. Itaque quintuplo lentius incedit, quàm Mercurius, prout vult propositio demonstrata. Hucusque Malezieu.

Demonstrationi suam approbationem apposuerunt tres insignes Geometræ. P. Gouye, P. Laval, & D. de Lagny. P. Gouye in Epistola ad Malezium data eam demonstrationem vocat excellentem. P. Laval eam dicit tam firmam, quàm est ulla in Geometria.

His non obstantibus, dico 1. Regulam Keplerianam esse falsam respectu corporum circa diversum centrum, revolventium. 2. Eandem regulam esse falsam etiam respectu corporum circa idem centrum, sed tamen in diversis liquidis seu in diverso vortice revolventium. 3. Eandem esse falsam etiam respectu corporum circa idem centrum, & in eodem liquido, atque eodem vortice revolventium. 4. Demonstrationem hujus regulæ fieri per circulum, eamque multis scatere vitiis, 5. Leges motuum, gravitatis, & æquilibrii longè melius servari in nostro systemate, quàm Copernicano. Singula hæc assertionis membra demonstro. Sint in a-

djecta tabula descripti omnes Planetæ primarii, & secundarii, eorum diametri, distantiæ, revolutiones, cubi distantiarum, quadrata temporum seu revolutionum, reductio tam cuborum, quàm quadratorum ad minores terminos; & diametri Planetarum, eorumque distantiæ reducantur ad semidiametros terræ, ut per communem mensuram distantiarum faciliùs possit institui comparatio Planetarum inter se. Ex hoc evidens erit

Primò. Regulam Keplerianam falsam esse respectu corporum circa diversa centra revolventium. Centra enim in hoc nostro systemate Planetario sunt quatuor. 1. *Terra* respectu Lunæ. 2. *Sol* respectu Mercurii, Veneris, Martis, Jovis, Saturni. 3. *Jupiter* respectu quatuor satellitum. 4. *Saturnus* respectu quinque satellitum. Jam comparetur 1. Luna cum primo satellite Saturni cubus distantiæ in Luna se habet ut 2. cubus distantiæ in satellite se habet ut 37. quadratum revolutionis in Luna se habet ut 429. Quadratum revolutionis in satellite se habet, ut 1. cùm tamen deberet esse 7622. falsa ergo est regula circa diversa centra. Idem patet ex comparatione primi satellitis Jovis & tertii Saturni; ex comparatione Lunæ ad quartum satellitem Jovis; ex comparatione Mercurii ad quintum satellitem Saturni; ex comparatione Veneris ad quintum satellitem Saturni, ex comparatione Lunæ ad Mercurium, Venerem, & Martem, Jovem, Saturnum, quod ut uno intuitu palpes, sit

Cubus.

	Cubus.	Cubus.	Quad.	Quad.
☾ & 1. ♄.	2. :	37. ::	429 :	1.
1. ♃. & 3 ♄.	6. :	612. ::	2. :	29.
☾ & 4. ♃.	2. :	3. ::	4.	1.
☿. & 5 ♄	2197000:	1. ::	4.	3.
☿ & 5. ♄.	1384000:	1. ::	290.	3.
☾ & ☿.	2:	21970000. ::	4.	44.
☾ & ♂	2:	1406080000. ::	4.	2639.

	Distantia à Centro			Cubus distantiæ
	Maxima	Media	Minima	
☾	$63\frac{56}{100}$	60	$55.\frac{97}{100}$	216
☉	34996	34377	33759	39304000'000'0
☿	16141	13340	10537	2197000'000'0
♀		24889		13''824'000'000'0
♂.		52326		140''608'000'000'0
♃.		187254		5939752000'000'0
♄.		326929		34'665'536'000'000'0
Ar. ♄		326925		
S. ♃.				
1		156		37960
2		248		152530
3		394		611520
4		699		3415320
S. ♄.				
1		88		68100
2		112		140400
3		157		386900
4		362		4743800
5		1085		127728900

	Tempus revolutionis An. Dies. Horę.	Horę	Quadratum temporis	Cubus.	Quadrat.
00	26.7 =	655	429025	1	1
00.	365. 6 =	8766	76842756	19652000	192.
00.	87.23 =	2111	4456321	2.	4.
00.	224.17 =	5393	29084449	13	29
00	1.321.23 =	16247	263965009	140	263
0.	11 317.14 =	104030	10822240900	5639	10822
00	29.174.4 =	260788	68010380944	34665	68010
0	1.18. =	42	1764	3	1
0	3.13. =	85	7225	15	7
0	7. 3. =	171	29241	61	29
0	16.18. =	402	161604	341	161
	1.21. =	45	2025		2
	2.17. =	65	4225	1	4
	4.13. =	109	11881	3	11
	15.22. =	382	145924	47	146
	79. 7. =	5393	3613801	1277	1613

Secunde

Secundò patet, regulam Kepplerianam etiam falſam eſſe reſpectu corporum circa idem centrum revolventium. Circa idem enim centrum revolvuntur ☿♀♂♃♄, nempe circa Solem. Similiter circa idem centrum revolvuntur quatuor ſatellites Jovis, aut quinque ſatellites Saturni; nec tamen hi ipſi ſervant regulam. Sic cubus diſtantiæ in primo Jovis ſatellite ad cubum diſtantiæ in tertio ejus ſatellite ſe habet, ut 3. ad 61. & tamen quadratum primi ad quadratum ſecundi ſe habet ut 1. ad 29. In comparatione primi ſatellitis Jovis ad quartum, ſatellitis Saturni ſecundi ad quartum, & primi ad quintum, & Veneris ad Jovem eadem falſitas patet. Sit enim in

		Cubus.	Cubus.	Quad.	Quad.
♃.	1. ad 3.	3. :	61. : :	1. :	29.
♃.	1. ad 4.	3. :	341. : :	1. :	161.
♄.	2. ad 4.	1. :	47. : :	4. :	147.
♄.	1. ad 5.	6. :	12772. : :	2. :	3613.
♀.	ad ♃.	29. :	10822. : :	13. :	5639.

In his omnibus quartus terminus notabiliter adhuc deficit à regula Keppleriana, ut patet conſideranti.

Quòd ſi verò nec iſte defectus notabilis tibi videatur, quo aberratur tertia parte quarti termini, oſtendo.

Tertiò. Regulam Keppleriaram ſaltem non procedere, quando corpora revolvuntur circa idem centrum in diverſis tamen liquidis. Demonſtratio eſt facilis. Regula Keppleriana coincidit cum illa regula Staticæ, quod potentiæ æquilibrantes circa idem centrum ſe habeant ad invicem in ratione reciproca diſtantiarum. Ita enim vidimus, quod D. Malezius ipſemet regulam Kepplerianam reſolvat in hanc regulam Staticæ. Jam verò

evi-

evidens est hanc regulam Staticæ fallere, si immergantur potentiæ seu pondera diversis liquidis v. g. aeri, & aquæ, ut patet ex adjecta figura. Ergo idem dicendum est, si unus Planeta cogatur natare ac circumvolvi in æthere crassiore, alter in subtiliore, prout reipsa in Planetis contingere infrà ostendam. *fig.* 75.

Quartum. Quod demonstratio Maleziana fiat per circulum sic ostendo. Regulam suam Kepplerianam probat ex distantia Saturni à Sole, & hæc ipsa distantia aliter probari non solet nec potest, nisi per regulam Kepplerianam, igitur clarum est, quòd idem probetur per idem redeundo per vitiosum circulum. Postulato tertio sic ait: *Ita sanè conservatur æquilibrium, id patet ab exemplo v. g. inter circumferentiam, quam describit Saturnus, & eam, quam describit Mercurius circa Solem; scitur enim per observationes, celeritatem absolutam Mercurii esse quinquies majorem celeritate absoluta Mercurii; scitur etiam quòd distantia Saturni à Sole sit vigesies quinquies major distantia.* Undè quæso Malezius, & per quas observationes scit, tantam & non majorem esse Saturni à Sole distantiam? nempe hoc scit per ipsam regulam Keppleri, & quidem per hanc præcipuè. Cùm enim Saturnus nullam habeat Parallaxin, & inæqualitas Optica Saturni ex Sole & terra visi planè exigua sit, ut difficulter exinde distantia Saturni determinari possit, ea præcisè probatur per regulam Keppleri, prout fatetur ipse Cassinus in Historia Academiæ Regiæ 1705. Alterum vitium demonstrationis Malezianæ, quod observat D: Ray Doctor in Universitate Montis Pessulani in scripto inserto actis Trevoltiensibus 1726. mense Augusto, & quod non satis purgatur in iisdem actis 1727. mense Februario, hoc

est,

est, quod Malezius comparationem æquilibrii cœlestis faciat cum æquilibrio ponderum, hæc verò comparatio planè nulla est, cùm duæ potentiæ seu pondera tendant secundùm lineas directionis oppositas, eæque ipsum centrum in partes oppositas trahant; econtrà vires centripetæ vel centrifugæ tendant secundùm eandem lineam directionis, nec ullo modo centrum commune secum emovere conentur. In veste, inquit, potentiæ absolutæ vim suam exeunt, ut ambæ tendant ad terram per duas diversas lineas, quæ vocantur suæ lineæ directionis. Hęc vis tanto major est, quo majus est pondus, & quo remotius est pondus ab hypomochlio. Consequenter, ubi non dantur tales distantiæ, sicut contingit, quando lineæ directionis transeunt per hypomochlium, ibi non dantur potentiæ relativæ; ut potentiæ absolutæ constituant potentias relativas, requiruntur duo, Primò debent habere lineas directionis remotas ab hypomochlio. Secundò, debent esse inter se colligatæ ad hypomochlium, seu commune centrum potentiarum absolutarum, in quod vim suam exerunt, ut illud secum trahant secundùm lineam quandam mediam diversam à lineis directionis. Jam verò omnes lineæ directionis transeunt per commune centrum, quod Malezius pro hypomochlio constituit: itaque inter has lineas directionis & hoc prætensum hypomochlium nulla datur distantia, quæ possit concurrere ad formandas potentias relativas. Rursùs nullam omnino reperitur punctum suspensionis ad centrum commune circumferentiarum, quia non adhærent huic centro, nec illud centrum in se transfert earum vires centrifugas absolutas, nec eæ ullam vim centro inferunt, ut illud secum abducant secundùm lineam mediam inter lineas suæ directionis. Ita D. Ray, cui plenè

nè

nè consentio, cum ipso & Villemotio gravitatem respectivam collocans in ipsis potiùs Atmophæris, seu vorticum contignationibus, qualis datur Fig. 19. Sic ut æquilibrium cœlorum dependeat ab æqualitate virium centrifugarum aut centripetarum talium Atmosphærarum sibi invicem incumbentium.

Tertium ac maximum demonstrationis hujus vitium est, quod nitatur supposito falsissimo, nempe quod vires centrifugæ sint æquales quadrato celeritatis diviso per diametrum revolutionis. Sit enim aliquod punctum mobile in nostro globo terraqueo, v. g. in aere, ut nubes aut in aqua v.g. navis. Simile punctum detur in superficie Solis, Veneris, Martis, Jovis. Revolvatur terra circa axem suum intra 24. horas, Venus etiam circa axem intra 24. horas, uti & Mars, Sol verò circa axem moveatur intra 27. dies, uti & Luna circa terram. Præterea Luna moveatur circa axem suum intra 27. dies, & Jupiter intra 9. horas. Erit ergo vis centrifuga talis puncti mobilis in Luna simul ut qnadratum suæ velocitatis circa terram divisum per diametrum revolutionis lunaris $= \frac{316}{27} \frac{102}{1} = \frac{90856}{2700}$.

Et simul eadem vis centrifuga puncti lunaris comparati ad centrum Lunæ erit ut quadratum velocitatis suæ circa centrum Lunæ divisum per diametrum Lunæ, quod cuivis patet esse falsum, cùm idem punctum non possit habere vires centrifugas prorsùs diversas. Dein sequetur, quòd vis centrifuga in extimo puncto Solis sit fermè eadem, quæ est in extimo puncto Lunæ, quod iterum falsum, cùm utique Sol motu suo vertiginis non solùm premat materiam lucis, sed & Planetas revolvat, quæ vis non est in Luna. Sequetur etiam, quòd vis centrifuga in terra, Venere, Marte sit fermè æqualis, econtra in Saturno

ram

tam remoto à Sole ſit longè ac incomparabiliter major. Item ſequitur quòd vis centrifuga puncti in terra, & puncti in Luna ſe habeat ut 1. ad 10. quod falſum eſt ex ipſa demonſtratione Malerii, qui dicit in Corollario; vires centrifugas ſe habere in ratione radiorum reciproca; ut proin vis centrifuga in terra deberet eſſe ſexagies major vi centrifuga puncti exiſtentis in Luna. Nugæ ergo ſunt, quidquid de his viribus centrifugis, aut Syſtemate gravitatis à Copernicanis fingitur quintum. denique quòd leges gravitatis meliùs ſerventur in ſyſtemate noſtro, quàm Copernicano, ex eo probo, quia nos in Planetis ſervamus eaſdem leges gravitatis, quas ſervat natura in noſtro globo terraqueo. In natura hac illa graviora ſunt, quæ plus habent materiæ ſub iiſdem dimenſionibus; quæ verò habent eandem quantitatem materiæ æqualia ſunt. hinc quæ leviora ſunt ſemper rariora ſunt. Itaque & Atmoſphæra Solis tanto rarior eſt, quanto levior, & corpus Solis tanto rarius eſt, quanto Luna levius eſt. Jam verò mira eſt hac in re inter Solem & Lunam æquilibrii conſentio. Sicut enim ſe habent ad invicem cubi diſtantiarum à terra, ita ſe habent ad invicem cubi diametrorum; cubi diſtantiarum exprimunt ſoliditatem Atmoſphæræ; cubi diametrorum exprimunt ſoliditatem corporum in Atmoſphæris natantium. Diſtantia maxima Lunæ à terra eſt 63. ſemidiametri terræ. Diſtantia maxima Solis à terra eſt 34992 Semidiametri terræ ſeu in minoribus terminis, diſtantia Lunæ à terra eſt ; diſtantia Solis à terra 570. Semidiameter Lunæ ad terram eſt ut 133. ad 500. Semidiameter verò terræ ad ſemidiametrum Solis, ut 1. ad 152. Igitur ſemidiameter Lunæ ad ſemidiametrum Solis erit etiam ut 1. ad 570. Igitur evidens

dens est, quòd ita se habeat cubus distantiæ ☾ à ♁ = 1. ad cubum distantiæ Solis à terra = 570. sicut se habet cubus Diametri Lunæ = 1. ad cubum Diametri Solis = 570. adeoque si Lunæ corpus sic rarefieret,* ut haberet magnitudinem Solis, non posset per leges gravitatis alio loco consistere, quàm ubi de facto consistit Sol Q. E. D.

CAP. V.

An Motus Pendulorum faveat motui terræ?

WOlfius in suis Elementis Matheseos tria conatur ostendere: 1. quòd in hypothesi terræ motæ gravitas corporum versùs Æquatorem debeat decrescere, 2. Quòd gravitas corporum versùs Æquatorem actu decrescat. 3. Quòd proin consequens sit, moveri terram. Gravitatem autem corporum decrescere versùs Æquatorem, probat ex motu pendulorum, quæ versùs Æquatorem celeriùs vibrant. In Elem. Astronom. 14. sic ait:

In corporibus mundi totalibus, quæ motu vertiginis gaudent, corporum partialium gravitas versùs Æquatorem cùm distantia ab eodem continuò decrescit.

Demonstratio.

Dum enim motu vertiginis abripiuntur, à centro corporis totalis recedere conantur; consequenter cùm Æquator sit circulus maximus, paralleli autem versùs polos continuò decrescant, vis centrifuga in Æquatore maxima

xima est, in parallelis autem minor, versùsque polum continuò decrescit in ratione diametrorum parallelorum ad Æquatorem. Sed vi gravitatis corpora partialia ad centrum totalis nituntur; adeoque vis centrifuga gravitati contraria quare cum illa huic resistat, (neque enim adversùs gravitatem prævalet, quia aliàs corpora partialia à Centro totalis dispergerentur) descensum gravium retardare debet, maximè quidem Aequatore; minùs verò in parallelis. Patet adeò, gravitatem versùs Aequatorem cum distantia ab eodem continuò decrescere. Q. E. D. *Scholion*. Supponitur nempe vim gravitatis per se esse uniformem, utpote quæ materiæ cohærenti proportionalis deprehenditur. *Corollarium*. Quòd si adeò tellus motu vertiginis movetur, gravitas versùs Aequatorem cum distantia locorum ab eodem decrescere, & sub Aequatore minima, sub polis maxima esse debet. Dein Theoremate. 24. concludit. *Ex observationibus constat gravitatem versùs Æquatorem continuò imminui &c.* ac post interjectas alias rationes & observationes: *Igitur confitendum necessariò, tellurem motu vertiginis cieri*. Observationem probat ib. observ. 37. §. 530. Richerius, inquit, Anno 1672. in Insula *Cayennæ* quatuor tantùm gradibus ab Aequatore distante primus observavit, horologium suum pendulo instructum tardiùs moveri, quàm Parisiis, ita ut pendulum simplex esset contrahendum linea una cum quadrante. Circa Annum 1677. Hallejus reperit horologium suum oscillatorium in Insula S.Helenæ tardiùs moveri, quàm Londini, & pendulum ideo brevius reddere coactis linea una cum semisse. Anno 1682. D. Varin & D. de Hayes longitudinem penduli singulis minutis secundis oscillantis in Observatorio Regio Pari-

Parisiensi esse pedum 3. lin. 8. $\frac{5}{9}$ in Insula verò Gorea ped. 3. lin. 6. $\frac{5}{9}$ & in Insulis *Quadalupa* & *Martinica* ped. 3. 6. $\frac{1}{2}$ Anno 1697, D. Couplet Ulyssipponæ pendulum brevius reperit quàm Parisiis lineis 2. $\frac{1}{2}$ & Paraibæ lineis 3 $\frac{2}{3}$ Annis 1699. & 1700. de Hayes in Insulis *Cayennæ* & *Granadæ* longitudinem penduli ad minuta secunda oscillantis deprehendit paulò minorem quàm ped. 3. lin. 6. $\frac{1}{2}$ in Insula S. *Christophori* ped. 3. lib. 6. $\frac{3}{4}$ in Insula S. Dominici ped. 3. lin. 7. Anno 1704. P. Fevillcus invenit in *Portobelo* in America eandem ped. 3. lin. 5. $\frac{7}{12}$ in Insula Martinica ped. 3. lin. 5. $\frac{10}{12}$ est autem latitudo Paraiba 6.° 38′. ad austrum Portobeli 9.° 33′. ad Boream, Insularum Cayennæ 4.° 55′. Goreæ 14.° 40′. Quadalou-pæ 14.° Martinicæ 14.° 44′ Granadæ 12.° 6′. S. Christophori 17.° 19′. S. Dominici, 19.° 48′. ad Boream.

Carol-

eæ, quæ recentiùs data opera & majori cum cura institutæ, in decrementum regulare conspirent, veritati Corollarii nostri rudiores illæ minime obstent.

Scholion. 2

Equidem Cl. de la Hire cùm observasset, virgam ferream, quæ hyeme fuerat sex pedum, Soli æstivo expositam $\frac{2}{3}$ unius lineæ factam fuisse longiorem, mutationem penduli majori prope Æquatorem calori tribuit. Sed bene jam monuit vir summus Novvtonus, quia calor Solis æstivi major est calore externarum partium corporis humani; virga autem penduli in horologio oscillatorio similem gradum caloris nunquam concipit, differentiam totam calori attribui non posse. Id quod etiam ita visum est Bernoullio.

Hucusque Wolfium patienter audivimus. Respondeo 1. Falsum esse, gravitatem croporum versùs Æquatorem regulariter ac proportionaliter decrescere. 2. In ipsa hypothesi diurni motus terræ potiùs consecuturum, quòd gravitas corporum versùs Æquatorem cresceret. 3. Decrementum gravitatis in nonnullis locis Æquatori vicinioribus provenire partim à majore calore, partim à majore agitatione aeris, motum penduli aliquamdiu retardantis, aut aliis causis. Singula responsionis membra demonstro.

Primum ex eo demonstro, quia ex certissimis observationibus constat, pendulum sub latitudine 55°. 48°. & 43°. habere eandem longitudinem, nempe Uraniburgi, Pari-

ſiis, & Bajonæ. Item quia certum eſt ſub latitudine. 4° & 38° nempe Cayennæ & Ulyſipponæ exigi eandem fermè longitudinem penduli. Ac denique, quia conſtat, ſub majori latitudine quandoque minorem exigi longitudinem penduli. Sic Goreæ ſub latitudine 14° minor debuit eſſe longitudo, quàm Cayennæ.

Secundum ex eo demonſtro, quia ex una parte eſſet æqualis vis centrifuga in deſcenſu & aſcenſu penduli, ut proin retardatio motus in deſcenſu motus cauſata per vim centrifugam deberet compenſari per accelerationem motus cauſatam in aſcenſu motus per eandem vim centrifugam; ex altera parte demonſtratum eſt, gravitatem corporis circulariter acti tanto eſſe minorem, quo minor, & propior centro eſt circulus, in quo revolvitur; ut proin gravia per revolutionem diurnam circa centrum terræ revoluta eo deberent eſſe leviora, quo minor foret circulus, in quo revolvuntur, qualis haud dubiè eſſet circulus Æquatori parallelus, Polo vicinior.

Tertium ex eo demonſtro, quia certum, corpora per calorem extendi, eorum gravitatem minui, & pendula in aere, vel aqua irrequietis tardiùs moveri. Hinc & virga penduli prope Tropicos extendi, & pondus illi appenſum minui, aut ab irrequieto acre intra Tropicos ob actionem perpetuam ſubtilis materiæ in motu ſuo retardari poteſt. Signa horum ſunt, quòd virga ferrea 3. pedum ex frigore calori æſtivo expoſita creverit $\frac{2}{3}$ unius lineæ; & quòd gravia in æſtate minus ponderent, quàm in hyeme, & quòd

quòd pendula de nocte celeriùs moveantur, quàm de die.

Circa Primum. Historia Acade. Reg. 1700. sic habet: D. de Hayes ex America redux non solùm confirmat observationem Richerii, quòd pendula pro minutis secundis vibrantia debeant contrahi versùs Æquatorem, sed etiam relinquit locum conjecturæ, illud adhuc magis contrahendum esse, quàm contraxerat Richerius, qui fortè territus novitate rei non fidebat suæ observationi, sed aliquid illi detraxit.

D. Coupletur Junior ex Lusitania & Brasilia redux convenit cum D. de Hayes, pendula adhuc magis, quàm Richerius fecerat, versùs Aequatorem contrahenda esse. Pendulum pro secundis secundùm motum medium Parisiis longum est 3. ped. 8. lin. $\frac{2}{5}$ Richerius, cùm esset Cayennæ ad quartum gradum latitudinis, reperit, illud pendulum pro secundis debere esse brevius 1. lin. $\frac{1}{4}$ D. Coupletus Ulyssipponæ, cujus latitudo ex ejus observationibus est $38^{\circ}45'.46''$. illud reperit decurtandum fuisse 2. lin. $\frac{1}{2}$ hoc est, brevius omnino quàm Cayennæ. & Paraybæ, quæ est urbs Brasiliæ, cujus latitudo juxta ipsum est $6^{\circ}38'\ 18'$. ex altera parte Aequatoris, reperit pendulum curtius esse debere 3. lin. $\frac{2}{3}$ Cùm autem operationes necessariæ pro determinanda longitudine pendulorum longæ sint, & subtiles, atque exigant instrumenta accurata, ac majora, quàm quibus D. Coupletus usus est, nondum his præcisè mensuris fidendum est.

In Memoriis ejusdem anni ipsi D. Coupletus suarum operationum modum recenset.

Antequam discederem Lutetiis, inquit, regulabam in Observatorio Regio meum horologium secundùm motum medium, mense Augusto 1697. in eo statu illud tempore satis longo reliqui, ut de eo essem certior. Postquam illud in eo statu reliqueram, mense Novembri motum illi reddidi Ulyssipponæ, ubi observavi, quòd intra 24. horas tardaverit 2'. 13". Cùm autem elevando pondus penduli, quantum elevari poterat, non acceleraret motum, nisi uno tantùm minuto, quod adhuc non sufficiebat, decurtavi pendulum, & factis variis tentaminibus deprehendi, pendulum Horologii Ulyssipponæ curtius esse debere 2. lin. $\frac{1}{2}$ Quando veni Paraibam mense Martio 1698. prima mea cura erat, ut regularem meum horologium, illique conciliarem motum medium ab initio constitui pendulum in eo statu, in quo erat Parisiis. Postquam illi motum medium conciliavi, reperi, quòd intra 24. horas secundùm motum medium tardaverit 4'. 12". decurtavi igitur pendulum repetitis vicibus, ac tandem, postquam illud regulaveram secundùm motum medium, agnovi, quòd pendulum Paraibæ curtius esse deberet, quàm Parisiis 3. lin. $\frac{2}{3}$ Dein in horologium in eo statu posui, in quo erat Ulyssipponæ, & observavi, quòd secundùm motum medium intra 24. horas Paraibæ tardaret 2'. 5". Feci innumeras alias observationes Physicas, quæ tamen omnes cum meis instrumentis & documentis perierunt naufragio. Hæ solæ in litteris, quas durante itinere ad Cassinum, & Bignonium dederam, relictæ sunt.

In

In Memoriis Acad. Reg. 1703. de mutatione pendulorum de la Hire sic discurrit.

Astronomi, qui magnam susceperunt curam pro regulandis suis pendulis secundorum ex astrorum motu, in iis observarunt inæqualitates quasdam, quas necdum ad ullam certam regulam revocare potuerunt. Feçi aliquas animadversiones circa has inæqualitates 1700. & inter alia Academiæ feci relationem de exigua lamina elastica, quam substitui filo serico pro tenendo pendulo; nam, dum crederem, talem laminam non ita fore obnoxiam alterationi ex humiditate aeris, sperabam vibrationes penduli magis æquales. Verùm tandem deprehendi, mihi denuo sericum laminæ loco substituendum esse, quia longè majores inęqualitates deprehendi, quàm priùs. Ac posteà reperi, horologium satis accuratè quandoque progredi, ita ut intra quatuor dies nonnunquam vix uno secundo aberraret, intra quod tempus pendulum peragebat 345600. vibrationes. Interdum autem observavi, intra unicum etiam diem notabiles intercedere mutationes, quæ turbare possent observatorem etiam exactum, & exercere Philosophum ad quærendam causam, quæ haud dubiè est Physica.

Diversus status aeris mihi videtur unica causa, quæ possit mutare motum pendulorum. Aer aut est frigidus, aut calidus; siccus aut humidus, levis aut gravis, rarus aut crassus seu densus, omnes hæ differentiæ, maximè quando secundùm diversos gradus permiscentur, possunt inducere magnam diversitatem motui horologii. Ut meliùs intelligatur effectus, consideremus has diversas causas in particulari.

Primùm suppono, quòd, si Cyclois secundùm regulas Hugenii exactè elaborata sit, id,

M 2 quod

quod potest accelerare aut retardare motum rotarum, non possit afferre ullam mutationem horologio: quia in tali suppositione nil aliud contingere poterit, quàm ut vibrationes sint longiores, aut curtiores, quæ tamen omnes erunt Isochronæ, seu æqualis durationis. Sic quamvis frigus aliquo modo fixius reddere possit oleum axibus rotarum inunctum, sicque faciat, ut earum motus sit difficilior quàm tempore calido, quo oleum est liquidius, & consequenter vibrationes sint curtiores, non tamen erunt minoris durationis, quàm vibrationes longiores, cùm per figuram cycloidalem rectificatæ sint. Similiter humiditas cohærens rotis & dentibus poterit causare eundem effectum, absque eo, quòd proveniat inæqualitas in motu. Verùm, quamvis figura cycloidalis sit figura necessaria ad hoc, ut vibrationes longiores, aut curtiores sint Isochronæ, id tamen locum habere non potest, nisi filum suspensionis nullam omnino habeat densitatem, aut crassitudinem, quod tamen in executione impossibile est. Si consideretur diversus status aeris relatè ad solum pendulum, & non relatè ad rotas horologii, tam diversas recipit mutationes, aut vix una etiam hora constantem æqualitatem servare possit. Calor Solis æstivi vestem ferream 6. pedum longitudine $\frac{2}{3}$ unius lineæ longiorem reddit, quàm erat in hyeme, prout experientia exactissima reperi, hinc isti duo diversi status aeris longitudinem penduli 3. ped. 8. lin. $\frac{1}{2}$ possent mutare $\frac{1}{3}$ lineæ, quòd in motu penduli per diem induceret mutationem 32' verùm quia hic casus solùm contingit, quando horologium est expositum aeri & Soli in his anni partibus, quod ordinariè

non

non solet fieri, plerumque non observatur tam magna mutatio. Magna mutatio caloris intra unum diem, & intra noctem poterit sic extendere aut contrahere virgam penduli, ut acceleret vel retardet motum horologii aliquot minutis secundis, prout etiam subin observamus, quòd ex hac sola causa evenire potest. Hinc horologia pro observationibus destinata collocari debent in loco, in quo ab omni aeris injuria secura sunt. Humiditas, siccitas, densitas, & raritas aeris possunt etiam causare notabilem mutationem in pendulo. nam quando aer est humidus, id est, quando est repletus innumeris particulis aquæ in eo suspensis, aut quando est densus & crassus, pendulum majorem habet difficultatem in eo pertranseundo & dividendo, adeoque videtur, ejus vibrationes tunc majorem facturas moram, quàm si esset siccus aut rarus. Scio per experientiam, quòd pluma levissima in tubo, ex quo aer exhaustus est, fermè tanta celeritate, qua aliàs lapis, decidat. Ne autem quidquam præcipitantiùs agerem in ea re, in qua licet judicare per experientiam, censui, notabilem fore differentiam motus penduli in libero aere, & in aqua, supposito, quòd humiditas aeris pendulo aliquam saltem mutationem adderet, Itaque feci mihi pendulum semisecundorum, in quo suspendi globum plumbeum duarum unciarum. Globum hunc suspendi filo libero, eique motum impressi in aqua continuandum. Statim adverti, quòd vibrationes majores brevi decurtarentur, & quòd motus sensibiliter retardaretur post unum minutum & paulo plus. Verùm cùm sperarem, has vibrationes in in aqua saltem peragandas intra minutum secundum, quæ in libero aere dabant semisecundum, mirabar has æquè celeriter peragi, ac in libero aere. ut eas exactè mensurarem, numerari jussi vi-

brationes horologii secundorum durante uno minuto; eodem tempore numerari vibrationes penduli semisecundorum in aqua vasis plani, in qua globus uno dimidio pollice circiter immersus erat, & repetitis pluribus experientiis reperi, quòd pendulum in aqua fecerit 112. vibrationes, loco 120. vibrationum, quas peregisset in libero aere intra unum minutum.

Idem experimentum institui simplici pendulo secundorum, cujus globus plumbeus erat 5 unciarum, & reperi sicut in priori experimento, quòd majores vibrationes exiguo planè tempore duraverint, pendulumque post duorum minutorum intervallum ferè penitus substiterit. Sed in aqua non peragebat, nisi tantùm 114. vibrationes, dum interea pendulum horologii 120. intra duo minuta absolverit. Itaque retardatio per aquam pendulo causata intra minutum erat 3″. optabam quidem ut ex observatione discerem, quanta esset differentia vibrationum in aqua & aere intra 20′ vel 30′, sed non licebat eousque progredi. quia pendulum secundorum intra minutum perdit 3″, intra diem consequenter perderet 4320″. sed si supponamus, hanc diminutionem motus penduli provenire à densitate medii & si aer densitatem suam habet per pondus, quod illi incumbit, non attendendo ad particulas heterogeneas aquæ immixtas sequeretur; quòd si aeris gravitas solùm mutatur una parte 28.ª prout communiter observatur in Barometro, 28.ª pars numeri 4320″ retardationis penduli in aqua per diem foret 154″ secundùm hos diversos status aeris. Verùm nunquam tanta diversitas in pendulis observata est. Itaque dicendum est, diversa pondera, quibus aer redditur gravior vel non esse causam hujus densitatis

sitatis diversæ, vel has diversas densitates aeris non esse causam eorundem effectuum in pendulo, quorum causa est densitas aquæ, hoc fortè provenit à diversa configuratione partium aquæ & aeris; quia nempe partes aeris quamvis arctè inter se unitæ, facilè tamen possunt separari ab invicem, cùm econtrà partes aquæ difficilè à se invicem separari possint. Addi adhuc meretur, quòd vibrationes ultimæ in aqua, ut sunt curtissimæ, sic sint omnium celerrimæ. Ex hoc autem sequitur quòd etiamsi aer sit plenus particulis aquæ, non tamen exindè pendulum notabilem retardationem passurum sit; quia cùm particulæ aquæ per particulas aeris ab invicem separatæ sint, facilè etiam dividi poterunt. Sed quamvis particulæ aquæ non causent notabilem retardationem in motu penduli ex diffiultate separationis, possunt tamen causare notabilem mutationem ex alia ratione. Quando aer siccus incipit fieri humidus, clarum est, quòd ingens quantitas particularum aquæ debeat inhærere ad superficiem virgæ & ponderis in pendulo; immò quòd aliquantulum etiam possint penetrare in ipsam virgam & pondus; consequenter se habebunt instar indumenti respectu virgæ & ponderis, & sic centrum oscillationis erit aliud, quàm quod priùs erat præcisè respectu virgæ & ponderis, itaque mutato centro oscillationis nec duratio erit eadem, quæ priùs fuerat. Huic malo cautio adhiberi posset, si virga esse planè minimæ basis & ubique homogenea. Quod si & Cyclois, non exacta fuerit, novæ irregularitates pendulo enasci possent, in quantum ex vibrationibus nimis longis vel curtis novæ prodirent combinationes cum prioribus causis mutationum.

Quod attinet diversam longitudinem pendulorum quoad diversa climata meretur ob-

servari, quòd D. Picard Uraniburgi, & Bayonæ ubi simul cum eo fueram, longitudinem penduli simplicis secundorum eandem fuisse observaverit, quæ est Parisiis magnam huic observationi attentionem Bayonæ attulimus, quia ejus meminimus, quòd Richerius Cayennæ observaverat. Uraniburgum & Boyona distant ab invicem secundùm latitudinem 12.° inter Cayennam verò & Bayonam differentia latitudinum est 38.° nam Cayenna sita est propè ad 5.° latitudinis. Ex hoc sequeretur, differentiam primæ triplam daturam diminutionem longitudinis $\frac{5}{4}$ lineæ. Undè concludendum, differentiam talis longitudinis in pendulo tantùm fieri sensibilem, ubi propiùs ad Æquatorem acceditur. Pluribus postea annis DD. Varin. des Hayes, de Glos missi sunt versùs Æquatorem pro instituendis quabusdam observationibus Astronomicis: hi in Insula Goreæ, quæ est ad gradum 14.° latitudinis Borealis, longitudinem penduli simplicis secundorum minorem esse debere repererunt 2. lineis quàm in Gallia. Observationes Caynnæ & Goreæ institutæ sine omni prorsus dubio sunt exactissimæ & certissimæ prout patet ex circumstantiis nobis relatis; si tamen quis voluisset argumentari ex longitudine Cayennensi ad longitudinem Goreanam, debuisset concludere, longitudinem Goreanam Parisiensi minorem esse tantùm $\frac{3}{4}$ unius lineæ; observatio tamen dat illam 2. linearum: econtrà si quis ex Goreana voluisset argumentari ad Cayennensem, debuisset eam concludere 3. linearum; ea tamen tantùm inventa est $\frac{5}{4}$ unius lineæ.

Hæ

Hæ differentiæ longitudinum penduli nullatenus conveniunt cum hypothesi, quam habet D. Mariotte in suo *Traitè du mouvement des Eaux*. & Hugenius in suo Traitè *de la lumiere*; aliæ proin causæ quærendæ sunt, ut explicari possit, cur longitudo penduli eadem sit sub latitudine $55.^{\circ}\frac{1}{4}$ & $43.^{\circ}\frac{1}{2}$ & cur sub latitudine $14.^{\circ}\frac{2}{3}$ sit minor 2. lineis, sub latitudine autem $5.^{\circ}$ tantùm $\frac{5}{4}$ lineæ. an non suspicari liceat, hanc differentiam non esse realem, sed solùm apparentem, eamque solùm provenire à mensura, qua usi sunt; verissimum est enim, quòd metalla & omnia corpora notabiliter extendantur per calorem, frigore verò contrahantur. D. Picardus dicit: quòd in mensura unius pedis observaverit extensionem $\frac{1}{4}$ lineæ; adeoque in longitudine penduli 3. pedum observasset extensionem $\frac{3}{4}$ lineæ; quamvis ego tantùm eam reperim $\frac{1}{5}$ lineæ. Diversitas provenire potest ex eo, quia D. Picardus corpus priùs frigori expositum apposuit igni, cùm ego illud tantùm Soli activo exposuerim. Dici ergo potest, quòd versùs Æquatorem & intra Tropicos, ubi calores sunt intensissimi, metalla extendantur & prolongentur notabiliter, & magis, quàm solet fieri in his Regionibus, idque fortasse ob causam magis particularem, nempe ob vapores & exhalationes, quæ subeunt poros metallorum, & quæ, ut aliundè constat, in illo climate sunt penetrantissimæ; id etiam magis

fieri potest uno anni tempore, quàm alio, aut in uno loco potiùs, quàm alio. Hinc causæ istæ extensionis, quæ in nostris Regionibus non sunt notabiles, possunt esse diversæ *Goreæ*, & *Cayennæ*, & in diversis anni partibus; creditur enim versùs Tropicos majorem esse calorem, quàm sub AEquatore. Itaque si virga ferrea 3. pedum mensuræ Parisiensis mensurata Parisiis ante abitum Richerii prolungata est Cayennæ $\frac{5}{4}$ lineæ, revera longitudinem penduli simplicis secundorum mensuratam illa virga ferrea reperire debuit minorem $\frac{5}{4}$ quamvis reipsa habuerit eandem longitudinem utrinque similiter si Goreæ eadem mensura fuit prolongata 2. lineis quàm erat Parisiis, longitudo penduli simplicis secundorum curtior apparere debuit 2. lineis, quàm Parisiis. Hoc est, quod mihi videtur verosimillimum in hac re.

Hucusque de la Hire. Ea confirmantur ex observatione P. Fevilleè, Ordinis Minimorum, quæ recensetur in Actis Acad. Reg. 1708. his verbis P. Fevilles durante sua mansione Portobeli per tres menses se impendit quærendæ longitudini penduli ad hunc finem suspendit globum sclopedi filo, & toto hoc tempore majorem diei partem impendit, ut illius vibrationes compararet cum vibrationibus penduli, quod secum Parisiis attulerat, reperit longitudinem penduli ex centro globi sumptam 3. pedum 5 $\frac{7}{12}$ lineæ perfectè convenire cum motu medio. Juxta hanc ergo observationem longitudo penduli Portobeli minor est circiter 3. lin eis, quàm Parisiis, & 1 $\frac{3}{4}$

lineæ,

lineæ, quàm Cayennæ, ubi eam 1672. observavit Richerius, quamvis illa insula 4. aut 5. gradibus sit AEquatori vicinior, quàm Portobelum, cujus latitudo ex observatione P. Fevilleè est 9.° 33' longitudo penduli etiam tantùm differt 1. linea à longitudine, quæ observata est 1682. *Gorea* esse 3. pedum $6\frac{1}{9}$ lineæ, & Quadalupæ 3. ped. $6\frac{1}{2}$ lin. Item P. Fevilleè Martinicæ, cujus latitudinem observavit 14.° 43.' reperit præfato modo longitudinem penduli 3. ped. 5. $\frac{10}{12}$ lineæ, adeoque $\frac{1}{4}$ unius lineæ majorem, quàm Portobeli.

Itaque jam abundè demonstrata est prima pars responsionis, quòd decrementum penduli ac gravitatis non sit regulare ac proportionale distantiæ ab AEquatore Q.E.D. Itaque fallitur & fallit Wolfius etiam in iis, quæ methodo Mathematica putat esse demonstrata.

Alterum responsionis membrum erat, ut dicam, etiam in hypothesi terræ non secuturum decrementum gravitatis versùs AEquatorem. Demonstrationem geminam non meis, sed virorum Doctissimorum de la Hirii, & Varignoni verbis subjicio, in Actis Acad. Reg. de la Hire 1703. sic habet:

Examen demonstrationis DD. Mariotti & Hugenii, quam afferunt de diversa longitudine pendulorum simplicium in diversis terræ partibus.

D. Mariottus statum quæstionis unicè in eo versari putat, utrùm corpora lentiùs decidant sub æquinoctiali, quàm alibi, & utrùm proportionaliter juxta diversum accessum ad polos celeriùs decidant. Hoc autem intendit probare in suo tractatu, *du mouvement des*

 eaux,

eaux, supponendo motum terræ diurnum circa axem.

Dicit, quòd motus terræ imprimat aeri vim recedendi ab axe, & quidem celeritate proportionali ad suum motum; cùm autem motus ille major sit versùs AEquatorem, quàm versùs polos, etiam vim recedendi ab axe dicit esse majorem versùs AEquatorem, quàm versùs polos; & hinc evenire vult, ut corpora quæ sunt in aere versùs AEquatorem fortiùs oepellantur à terra, quàm versùs polos, ex quo fiet, quòd impediantur in suo lapsu.

Hæc ratiocinatio Mariotti fundatur in eo, quòd supponat, aerem terræ circumfluum motu terræ diurno repelli. Ad hoc credendum fortè inductus est experientia illa vulgata, qua aer per lineam ad corpus perpendicularem repellitur, quando corpus irregularis superficiei in aere circumagitur. Verùm, ut mihi videtur, non potest idem contingere circa motum terræ diurnum. nam in primis nimis parum reperitur terrarum in globo terraqueo comparatione facta ad superficiem æqualem marium, ut possit inæqualitas terræ aerem perpendiculariter repellere. Quòd si tamen contingeret, motus solus terrestris superficiei, non verò æquorei, aeri communicaret tantam motus celeritatem, quantam ipsa haberet; hoc verò posito jam daretur ventus Orientalis in Occidentem fortissimus, cui nullus alius ventus resistere posset ortus ex causis particularibus. Verum quidem est, intra Tropicos sentiri aliquem motum aeris ab Oriente in Occidentem, sed frequenter etiam dantur magnæ malaciæ adeoque aliundè illius motus causæ, quàm ex motu terræ, repeti debent. Dein qualis est proportio inter celeritatem illius venti, & celeritatem terræ, quæ intra diem absolvit 9000. milliaria Gallica.

Ita-

Itaque alii consentiunt, Atmosphæram aeris cum terra constituere unum, idemque corpus, adeoque illam ex suppositione motus diurni simul cum terra revolvi. Ex quo sequitur, quòd lapis, qui in tali Atmosphæra decideret, nullam reciperet impressionem à terra, sicut contingeret globo plumbeo, immisso in vas aqua plenum, dum interim vas transferretur motu Horizontali celerrimo: nemo enim dubitat, globum plumbeum ad idem vasis punctum descensurum, quò descenderet, si vas quiesceret, quia revera aqua in vase contenta quiescit tam respectu totius massæ, quàm respectu laterum, quæ moventur.

Quòd si autem fieri posset, aerem ex motu terræ à centro expelli, prout Mariottus supponit, sive per modum tangentis ex Oriente in Occidentem, sive per modum radii tendentis à centro ad circumferentiam, sequeretur eo ipso, pendulum tantopere fore accelerandum in ascensu, quantum retardaretur in descensu, & tantopere accelerandum tendendo in Occidentem, quantum retardaretur tendendo in Orientem. Adeoque ex hoc motu terræ nulla fieret mutatio in motu penduli.

Tandem, si omnia concederentur Mariotto, quod petit; sequeretur ex ejus hypothesi, quòd secundùm majorem propinquitatem ad polum augmentatio motus quoad celeritatem semper deberet esse major, quàm versùs AEquatorem; quia hæc augmentatio foret in ratione diminutionis materiæ, quæ foret secundùm sinus complementi latitudinis, qui deficiunt sensibiliùs accedendo ad polos, quàm accedendo ad AEquatorem. Atqui hoc est contra observationem *Bayonæ* & *Uraniburgi* factam & contra irregularitatem *Cayenæ* & *Goreæ* repertam.

Quod

Quod attinet Hugenium, qui suum tractatum *de la lumiere* primùm aliquot annis post editum Mariotti tractatum *de mouvement des eaux* edidit, dicit, quòd illud experimentum Richerii *indubitatum argumentum sit, corpora lentius circa Æquatorem descendere, quàm in Gallia*, quòd ipsum etiam Mariottus supposuit. Pro sua demonstratione addit; *quòd statim, ubi ad ipsum de hoc experimento relatum est, agnoverit, causam esse motum terræ, qui major est versùs Æquatorem, adeòque exinde corpora majori vi à centro repelli, ut si aliquam suæ gravitatis partem amittant*. Ex his ejus verbis facilè intelligitur, ab eodem Mariotti hypothesin adoptatam esse; nam & posteà quantitatem diminutionis talium virium determinat ex suo theoremate 3. *de vi centrifuga*. igitur omnia argumenta, quæ contra Mariottum attuli, etiam contra ipsum applicari possunt. Itaque hujus effectus alia causa est, quæ nón dependet ex motu terræ.

Altera demonstratio, nempe Varignonii, inserta Actis Acad. Reg. 1707. qua ostendit, gravitatem corporum in hypothesi terræ motæ decrescere debere versùs polos: est hæc:

Incompatibilitas Geometrica diurni motûs terræ cùm principio Galilei circa gravitatem.

Galileus supponit, gravitatem esse vim quandam constantem ac semper eandem (prout vidimus supponere Wolfium) secundùm quam descensus gravium se habet in ratione quadrati temporum in motu pariter diurno terræ supponitur, non solùm terram moveri circa suum centrum uniformiter, sed etiam per hunc motum revolvi Atmosphæram celeritate proportionali ad distantiam cujuslibet partis aeris à centro.

Juxta hanc ergo hypothesin decidat corpus

pus A versùs terram, cujus centrum est C. hoc corpus simul revolutum circa centrum ex A versùs N describet curvam ALM, sic, ut arcus AT accipiatur pro tempore, quod corpus impendit, dum ex A decidit in L. Altitudines decursæ TL vel AB si nempe describatur ex centro C arcus LB, debent se habere ut quadrata AT, hoc est, TL $=$ AT.AT & hoc vi gravitatis constantis ac semper ejusdem, quæ perpetuò tendit versùs centrum C.

Jam verò dico, hoc esse impossibile. vocetur enim AC, a. AT, t. CL. y. erit t. $= \sqrt{a-y}$, seu t $= \sqrt{ap-py}$, si nempe p sumatur pro unitate. consequenter

$\delta t = \frac{-p\delta y}{2\sqrt{ap-py}}$ seu $\delta t^2 = \frac{pp\delta y^2}{4ap-4py} = \frac{p\delta y^2}{4a-4y}$ seu

$\delta y^2 = \frac{4a-4y}{p} \delta t^2$

Quod si Ct. Concipiatur infinitè propinqua ad CT, cum exiguo radio l R descripto ex centro C, vocetur R l, δx, & L l, δs, erit igitur.

Ct (a). Cl (y):: Tt (δt). Rl (δx) $=$ $\frac{y\delta t}{a}$ consequenter etiam $\delta x^2 = \frac{yy\delta t^2}{aa}$

igitur $\delta s^2 \cdot (\delta y^2 + \delta x)^2 = \frac{4a-4y}{p}$

$\delta t^2 + \frac{yy\delta t^2}{aa} = \frac{4a^3 - 4aay + pyy}{aap} \cdot \delta t^2$ igitur

si δt supponatur esse constans, $\delta s \, \delta\delta s =$ $\frac{pypy-2aa}{aap} \delta y . \delta t^2$ consequenter $2\delta y \delta s^2$

$y \delta s \delta\delta s =$

$$y\delta s\delta\delta s = \frac{8a.^3 - 8aay + 2pyy - pyy + 2aay.}{app}$$

$$\delta y\delta t^2 = 8a3 \frac{6aay + pyy.}{aap} \delta y\delta t\, 2.$$

Jam verò juxta quartam regulam generalem virium centralium, insertam Actis Acad. Reg. 1701, sumatur AT, quod vocatur ibi $DQ = 2$, pro tempore (t) impenso, dum corpus decurrit AL, aut decidit ex AT vel AB. erit tunc $\delta\, 2 = \delta t$, & consequenter $\delta\, 2$ constans, seu $\delta\delta 2 = o$ hæc formula tunc poterit permutari cum hac $f = \frac{2\delta y\delta\, 52. y\delta s\delta\delta s}{y\delta y\delta t 2}$ f exprimet vires centrales, seu gravitatem, per quam corpus decidit ex A in L tendendo semper ad centrum C igitur hæc gravitas erit $f = \frac{8a^3 \cdot - 6aay + pyy. \; x\delta y\delta t 2}{aapy\delta y\delta t^2}$

$= \frac{8a^3 \cdot - 6aay + pyy}{aapy}$ hoc est, erit variabilis sicut hæc fractio; dum econtrà in hypothesi Galilei deberet esse constans, ac semper eadem; itaque hæc hypothesis Galilei non convenit cum motu terræ. Q. E. D.

Corollarium. ut verò illud procederet; deberet centrum terræ infinitè esse remotum, quia tunc CI. (y) foret æquale ad AC. (a) & pyy nihil respectu ad $8\, a3. - 6aay$, & sic haberetur $f = \frac{8a3 -}{pa\,3}$

6a3.

623. $= \frac{2}{P}$; quod effectivè est constans; sed tunc terra non moveretur circa suum centrum; quia linea ATN fieret linea recta. itaque hypothesis Cartesii quoad gravitatem non convenit rigorosè, nisi tantùm cum hypothesi terræ immobilis, aut saltem præcisè quoad sensum cum motu diurno hujus nostræ terræ.

Scholion. Ratio hujus varietatis provenit ex eo, quia revolutio terræ diurna simul revolvit corpus grave, sicque non permittit illi omnem gravitatem, quam haberet, si liberè sinè omni obstaculo linea recta AC in terram immobilem decideret. Sit enim LD perpendicularis ad L supra CT.; ea attingat Ct in D. ex D sit parallela DE ad LC, quæ in E attingat tangentem LE; hoc ipsa attingatur in F per Ct. ex F fiat parallela ad LD, nempe FG, quæ attingat DE in G. Hoc posito manifestum est, quòd si corpus L, describens curvam ALM, relinqueretur sibiipsi in L hoc est, si relinqueretur à viribus centralibus tendentibum versùs C secundùm lineam TC, dum radius circumageretur ex A in N circa centrum C, & dum ipsum describeret curvam AL, sequeretur tangentem LE curvæ in L, & quidem celeritate uniformi & æquali ad illam, quam haberet in eo puncto curvæ, ea verò celeritas resultaret ex viribus totalibus acquisitis sequendo LC ab A usque in L, & ex viribus suæ rationis sequendo LD. sic celeritas sequendo LE foret ad quamlibet harum resultantinm virium seorsim sumptarum ut LE ad quamlibet ex rectis DE, LD, quæ sunt earum directiones, itaque sumendo LE pro expressione celeritatis corporis in L sc.

L sequendo tangentem LE, erit LD celeritas rotationis in L circa centrum, & DE erit celeritas in puncto L sequendo LC.

Si verò consideremus, quòd cum CT est in Ct, vis sequendo DE aut LC, quæ suas vires conjungendo cum viribus rotationis sequendo LD percurrisset LE in instanti Tt, videlicet in corpore L. relicto sibimetipsi in L, se mutet in aliam vim sequendo DF, quæ se conjungendo cum viribus rotationis sequendo LD, non permittit mobili ampliùs aliud, quàm ut percurrat LF durante hoc instanti; patebit, quòd ejus celeritas sequendo DE vel LC mutetur etiam in aliam celeritatem sequendo DF seu ID, quæ ad illam se habebit, ut DF ad DE: & sic diminutio primæ celeritatis ibi facta sequendo DE vel LC, erit ad eandem celeritatem, ut GE ad DE, & ea in quam mutatur sequendo DF aut IC, erit ut GE ad DF. Sed quia ob triangula similia I. DE, FGE, & FDG DCL, fit GE. DE: : FG. LD::FD. DC & cum FD. sit infinitè parvum primi generis respectu DC, erit etiam GE infinitè parvum primi generis respectu DE, hoc est, prima infinitesima ad DE. igitur diminutio celeritatis versùs C. quàm mobile facit sequendo DF vel DC per mutationem directionis LC in DC, debet etiam esse infinitesima primi generis respectu ejus directionis, quam habuisset mobile sequendo LC, itaque supposito, quod hæc sit finita, diminutio instantanea celeritatis debet respectu illius esse infinitè parvum primi generis, & sic causare diminutionem celeritatis finitam tempore finito. Q. E. D.

Itaque ex his apparet, hæc tria esse incompatibilia geometricè: 1. Terram revolvi circa centrum eo modo, ut idem descen-

sus

sus fiat vi gravitatis agentis successivè sequendo diversas directiones non parallelas inter se. 2. Gravitatem esse vim constantem. 3. Altitudines decursas se habere ut quadrata temporum. Hucusque Varignonius. Ex quo sequitur, prout in Historia Acad. Ejusdem anni annotatur, quòd gravitas corporum semper decrescat, secundùm quod magis appropinquat ad centrum terræ.

Restat tertium, ut ostendam, pendulum etiam sinè motu diurno terræ sub Æquatore posse retardari in motu. Primò enim potest dici, quòd calor sub Tropicis sit sextuplo, aut octuplo major, quàm in nostris Regionibus saltem respectu metallorum. Cùm enim pori metallorum sint arctiores corpore humano, aut aliis liquidis, possunt etiam per illum calorem magis extendi. 2. Potest dici: salia sub Tropicis esse penetrantiora, ut sic faciliùs subeant poros metallorum, eaque mediante calore magis distendant. 3. Potest dici: quòd sub Tropicis dissolvantur ope caloris, plurimæ partes metallorum, quæ partim in poris latuerant, aut ipsum metallum constituerant. sic fiet, ut minuatur pondus metallorum, ipse enim Wolfius in suis experimentis de gravitate corporum ostendit, corpora in æstate esse leviora, quàm in hyeme. 4. Potest dici: aerem sub Tropicis esse magis irrequietum ob majorem activitatem perpetuam subtilis materiæ; hinc mirum non est, quòd pendulum in suo motu retardetur. 5. Potest dici: subtilem materiam sub Tropicis à summo cœlorum in terras depulsam fortiùs reflecti à terra, & sic etiam eodem modo minui gravitatem pendulorum, quo modo Adversarii dicunt, eam minui à viribus centrifugis terræ, est enim eadem vis subtilis materiæ reflexæ, & à centro expulsæ.

CAP.

C A P. VI.

An Stationes, retrogradationes, & alii motus Planetarum non possint convenienter explicari sine motu terræ?

INter præcipua argumenta Copernicanorum est, quòd stationes, & retrogradationes Planetarum & alii motus Planetarum non possint explicari per causam aliquam Physicam, sicut explicari possunt in Systemate Copernicano. Ut hoc argumentum ejusque vis meliùs intelligatur, videamus duo 1. Quomodo Planetæ fiant stationarii, & retrogradi, 2. Quomodo ii motus explicentur à Copernicanis.

Itaque notandum. 1. Omnes Planetas motu suo proprio tendere ab Occasu in Orientem. 2. Motus hic ab Occidente in Orientem vocatur motus directus. 3. In hoc motu non semper pergunt, sed aliquando stant, àliquando etiam omnino revertuntur; ob quod vocantur stationarii aut retrogradi. 4. Planetæ superiores ♄ ♃ ♂ fiunt retrogradi circa oppositionem cum Sole; Planetæ inferiores ♀ & ☿ fiunt retrogradi circa conjunctionem cum Sole. 5. Saturnus fit stationarius ante oppositionem & post oppositionem cum Sole, tunc nempe, quando ante oppositionem distat à Sole 74° post oppositionem verò, quando ab oppositione distat 77° prout videri potest in Ephemeridibus Bononiensibus. 6. Jupiter similiter fit stationarius tam ante oppositionem cum Sole, quàm post oppositionem; sed ante oppositionem tunc, quando

quando ab oppositione adhuc distat 66° post oppositionem, quando ab oppositione adhuc distat 65°. 7. Mars fit stationarius tam ante oppositionem quàm post oppositionem, sed ante oppositionem tunc, quando ab oppositione adhuc distat 48°. post oppositionem verò quando ab illa distat 50°. 8. Itaque Saturnus stationarius ante oppositionem manet 5. Post oppositionem 6. diebus. Jupiter post & ante oppositionem manet stationarius tribus vel quatuor diebus. Mars tam ante quàm post oppositionem manet stationarius 3. diebus. 9. Saturnus, Jupiter & Mars ab una statione ad alteram perpetuò sunt retrogradi. Adeoque Saturnus est retrogradus diebus 136. Jupiter 120. Mars 80 10. Retrogradatio Saturni, Jovis & Martis celerrima est in ipsa oppositione, nempe aliquot diebus ante & post oppositionem; semperque proportionaliter celerior est, quò sunt propinquiores oppositioni. 11. Saturnus aliquot diebus circa oppositionem maxima retrogradatione uno die regreditur $5'$ Jupiter $8'$ Mars $23'$. & hæc quantitas successivè decrescit usque ad duos terminos stationum. 12. Hinc Jupiter retrogradiendo per 120. dies majorem conficit viam & arcum, quàm Saturnus retrogradiendo per 136. dies & Mars retrogradiendo per 80. dies majorem conficit arcum, quàm Jupiter retrogradiendo per 120. dies. 13. Motus directus Saturni, Jovis, & Martis est celerrimus in conjunctione cum Sole. tunc enim motus directus Saturni singulis diebus est $8'$. Jovis $14'$. Martis $45'16$. Venus & Mercurius fiunt stationarii in sua distantia à Sole maxima, quando vide-

videlicet Venus distat à Sole 47. Mercurius 28. sive ea distantia à Sole sit in Orientem, sive in Occidentem. 14. Statio Veneris tantùm durat 1. die Mercurii verò vix dimidio die. 15. Retrogradatio Veneris durat 44. diebus Mercurii 22. 16. Fit in conjunctione cum Solæ. En! fideliter retuli proprietates motuum valdè irregularium in Planetis, videamus, quàm concinnè & eleganter eos explicent Copernicani.

Wolfius in suis Elementis Astronomiæ ea sic explicat. *Theorema*. 15. Si terra motu annuo circa Solem feratur, Planetæ inferiores, Venus & Mercurius intra anni spatium unà cum Sole circa ipsam moveri videntur, dum interea suas circa Solem revolutiones inæqualibus temporibus absolvunt, & circa conjunctionem retrogradi apparent. *fig.* 77.

Demonstratio.

Si terra circa Solem motu annuo movetur, orbem suum peragrat intervallo 365. dierum. Sed Mercurium revolvi circa Solem intervallo 224. circiter dierum aliundè constat. Est itaque motus terræ ad motum Mercurii ferè ut 4. ad 1. consequenter dum Mercurius integram revolutionem absolvit, terra nonnisi quartam suæ orbitæ partem confecit. Dividatur ergo orbita Mercurii in octo partes æquales; & orbitæ telluris quadrantes dividantur singuli in totidem alias. Sit jam Mercurius in 2. & terra in T. 1. videbitur Mercurius ex terra in a. progrediatur terra in 2. Mercurius similiter in 2. qui ex illa apparebit in 6. promoveatur terra in 3. Mercurius quoque in 3. videbitur is in c. hactenus adeò directus apparet. Procedat terra in 4. & Mercurius itidem in 4, properans ad conjunctionem cum Sole; conspi-

ſpicietur is in d, conſequenter lentè progreditur, Conjungatur Mercurius Soli in 5. terra etiam in 5. exiſtente, videbitur is in e, adeoque retrogradus. Accedat Mercurius in 6. tellus itidem in 6, videbitur is in f. retrogradationem continuans. Perveniat Mercurius in 7. terra itidem in 7. apparebit is in g. adeoque denuo directus. Sic Mercurius in 8. terra in 8. conſpicietur is in h. directus adhuc. Quod ſi hac ratione Mercurius in ſua orbita, & tellus in ſua promoveantur, donec hæc reſtituatur in T, Mercurius ſucceſſivè ſpectabitur in i. k. l. m. n. o. p. q. r. s. t. u. x. y. z. A. B. C. D. E. F. G. H. T. adeoq; intra ſpatium annuum cum Sole totum Zodiacum emetiri videbitur, ita ut circa ſingulas conjunctiones cum Sole retrogradus fiat. Nec abſimili modo idem de Venere oſtenditur. Q.E.D.

Theorema 16. Si terra circa Solem motu annuo feratur, Planetæ ſuperiores, Saturnus, Jupiter, & Mars fient retrogradi circa oppoſitionem, & telluri multò propiores erunt, quàm in conjunctione cum Sole. *fig*. 78.

Demonſtratio.

Quoniam orbitæ Planetarum ſuperiorum tellurem ambiunt, orbita telluris intra illorum orbitas continetur. Sit adeò circulus intimus orbita telluris in 12. partes æquales diviſus; medius verò deſignet orbitam Jovis, extimus terminetur in ſuperficie ſphæræ mundanæ, quia motus Jovis eſt ad motum telluris ut 1. ad 12. duodecima orbitæ Jovis pars perinde ac orbita telluris in 12. partes æquales dividatur. Sit jam terra in A; Jupiter itidem in 1. videbitur is in a. progrediantur Jupiter & terra in ſuis orbitis ex 1. in 2. B. apparebit Jupiter in b. utroque autem in 3E. conſtituto, in c. videbitur d. e. hactenus adeò directus videatur.

datur. Tendat jam tellus in 6F. & Planeta veniat in 6. videbitur hic in f. adeoque retrogradus. Perveniat uterque in 7G. Jupiter in g. videbitur retrogradationem continuans. Similiter utroque ad 8H. promoto; Jupiter retrogradus spectabitur in h. utroque ad 9A. translato, Jupiter iterùm directus videbitur in a. & ita porro. Eodem modo ostenditur, Saturnum & Martem retrogrados fieri in oppositione cum Sole. Q. E. D.

Ex hoc etiam Wolfii Schemate facilè intelligitur quòd Planeta in oppositione, quando terra est in 7. sit terræ propinquissimus; & quòd in punctis conversionis, quando ex directo fit retrogradus, aut ex retrogrado directus, debeat apparere stationarius, & quòd reliqua omnia, quæ in prænotandis posuimus, ultrò debeant consequi.

Respondeo, huic difficultati duplici systemate satisfieri posse. Primum & Cassini infrà C. 8. referendum. Ponit, videlicet, à Planetis describi lineas spirales, quibus aliquando propiùs ad terram accedant. & modo in Ortum, modò in Occasum motu proprio progrediantur. Causam Physicam Cassinus non addidit. Ea tamen vel peti posset ex principiis P. Fabry, qui ponit Planetas instar penduli modò ad centrum universi accedere, modò verò iterùm ad pristinam altitudinem reverti, sicque oscillatione perpetua modò in Orientem modò in Occidentem progredi; nec mirum, eam oscillationem fieri prope oppositionem ad Solem, quia Solis vicinia extenuando partes ætheris promovet delapsum Planetæ versùs centrum universi. Vel potest causa Physica esse revolutio integri vorticis, in quo Planeta gyrat. Si enim Vallemotio Copernicani Systematis patrono licuit in ipso Systemate Cartesiano ponere particulares Planetarum vortices instar epicyclorum revolubi-

les,

les, cur non liceat in nostro terræ quiescentis systemate ponere tales vortices quasi epicyclos, qui ob transitum ætheris velociorem inter hos vortices & inferiorem Atmosphæram ob compressionem vorticum & Atmosphæræ inferioris necessariò vorticem, utpote mobiliorem, gyrent circa centrum, adeoque illum moveant versùs ortum. Ex eodem capite fiet, ut materia vorticis ex compressione liberata ac veluti ejecta è funda, aliquamdiu motu directo pergat versùs ortum, ut colligi potest ex fig. 79. Vel denique causa hujus motus esse potest, quia omnes Planetæ perpetuò simul gravitant versùs Solem, tanquam versùs medium rarius, sicque ubi Sol ponitur in majori vicinia, etiam propius descendant ad Solem advenientem velut illi occurrentes, & post transitum Solis illum aliquamdiu sequantur, veluti illum comitantes, sic ad facem accensam advenientem solent advolare pulvisculi, atque ad eam accedere, face autem transeunte pulvisculi aliquamdiu sequuntur facem, donec à resistentia aeris detenti iterùm sequantur motum aeris. Hæc quoad Systema Cassini infrà C. 8. recensendum dici possent. Videamus autem, quomodo in meo novo Systemate Universi stationum, & retrogradationum causæ Physicæ assignari possint.

Explicatur novum Systema Universi.

1. Suppono, Deum ab initio creasse magnum aliquod chaos, in quo permixta erant omnia, solida & liquida; sicut si permiscerem farinam, aquam, oleum. (fig. 28.)

2. Suppono, crassiores partes resedisse versùs centrum universi, easque eò centro propinquiores factas esse, quo erant crassiores sic ergo liquidorum variorum inter se, tum & solidorum facta est discretio; sicut lutum,

aqua, & oleum se discernent; postquam resederint.

3. Exindè prodiit divisio terræ, aquæ, aeris, ætheris, dum semper, quæ erant subtiliora, superiorem occuparunt locum.

4. Subtilis æther, qui est supra aerem nostrum, non est unius naturæ usque ad summa cœlorum; sed iterùm in diversas aquæ naturas dividitur, quas Atmosphæras voco.

5. Suppono ergo, dari septem tales Atmosphæras, densitate diversas, quarum una semper est altior altera. 1. Atmosphæram Lunæ. 2. Solis. 3. Martis. 4. Jovis. 5. Saturni. 6. Cometarum. 7. Stellarum.

6. In his Atmosphæris notant Planetæ, & deferuntur instar navium: Sic Luna defertur in Atmosphæra Lunari, Sol in Solari, & sic de aliis.

7. Altitudo cujuslibet Atmosphæræ supra terram tanta est, quanta est distantia cujuslibet Planetæ à terra. Distantiæ autem Planetarum à terra sunt sequentes in semidiametris terræ.

Distãtia à terra	Maxima	Media	Infima
	380556	327544	274532
♃	222250	179259	136268
♂	92221	52944	13668
☉	34996	34377	33759
♀	60056	34548	9041
☿	51138	37179	23221
☾	$63\frac{1}{2}$	$59\frac{3}{4}$	56

9. Quæ-

9. Quælibet Atmosphæra induit figuram Ellipticam, cujus focus inferior semper est Atmosphæra inferior.

10. Quælibet Atmosphæra est adhuc densior subtili materia lucis; adeoque etiam quælibet Atmosphæra est apta ad refringendos radios lucis.

11. Hinc, dum radii Solis ex opposito Solis constituunt per refractionem Conum luminosum, necesse est, ut Planeta ad talem conum delatus ob subtilitatem majorem liquidi mergatur profundiùs, & sic terræ fiat vicinior; simul etiam fiet, ut minus resistente hoc fluido faciliùs sequatur motum primi mobilis, sicque videatur retrocedere, donec iterùm ex hoc torrente emerserit.

12. Quo densior & crassior est Atmosphæra eo difficiliùs sequitur motum primi mobilis; hinc major est motus in Planetis inferioribus versùs Orientem.

13. Densitas cujus libet Atmosphæræ se habet ut quadratum distantiæ à communi centro divisum per numerum ordinis. Sit Sol, Mars, Jupiter, Saturnus. Sol quoad ordinem Planetarum primariorum sit primus, Mars secundus, Jupiter tertius, Saturnus quartus. Distantia Solis à terra sit 1. Martis $\frac{2}{1}$ Jovis. $\frac{6}{1}$ Saturni $\frac{33}{3}$ seu $\frac{11}{1}$ quadratum ergo distantiarum erit 1.4.36.121. dividantur hi cubi per 1.2.3.4. erit quotiens 1. 2. 12. 30. Itaque Atmosphæræ Solis raritas se habet, ut 1. raritas Atmosphæræ Martis ut 2. raritas Atmosphæræ Jovis ut 12. Raritas Atmosphæræ Saturni, ut 30.

14. Cùm tarditas Planetarum versùs Occidentem se habeat, ut densitas Atmosphæræ, in qua deferuntur, sequitur, quòd intra revolutionem diurnam, si motus Solis proprius

in Orientem seu tarditas fuerit 60′. Motum diurnum Marti fore 30′. Motum Jovis. 5′. Saturni. 2′. Prout reipsa experientia demonstrat. Ex quo ipso probatur veritas regulæ quoad densitatem Atmosphærarum.

15. Cùm eo major sit conus radiosus, quo majus est segmentum sphæræ à quo lumen refringitur, necesse est conum radiosum majorem esse ex Atmosphæra Jovis, quàm ex Atmosphæra Martis; ex hac esse majorem quàm ex Atmosphæra Solis.

16. Itaque etiam necessarium est, ut Planeta superior semper diutius maneat retrogradus quàm inferior: utpote, qui longiori indigeat tempore, ut emergat ex suo cono.

17. Hinc mirum non est, quòd etiam latitudo coni seu semidiameter apparens retrogradationis in Marte sit 48°. in Jove 66°, in Saturno 74°.

18. Gravitas Planetarum superiorum duplex est, una, qua gravitant in Solem; altera, qua gravitant in terram; sicut enim globus ferreus descendens in plano inclinato simul gravitat in terram, & simul in planum, in quod incumbit, ita etiam, dum Planetæ superiores detinentur in Atmosphæra, in qua simul materia lucis copiosè diffusa est, pronum illis est, impelli in illam plagam, ex qua minorem reperiunt resistentiam, nempe versùs Solem, ut proin mirum non sit, illos Planetas semper in determinata distantia sequi Solem; tantumque ad illum accedere, quantum possunt accedere, prout fit in oppositione.

19. Vices gravitatis, per quas Planetæ in se invicem gravitant, vel per quas se mutuò

tuò

suò in æquilibrio conservant, sunt radii lucis. Si enim quæras, quomodo fieri possit, ut Sol vastissimum corpus in libero æthere suspensum manere possit, dico Solem tot habere brachia longissima, quot habet radios; quilibet radius insistat tandem alicui corpori solido, vel certè atomo aeris solidiori & graviori se, cum utique nullus radius protendatur in infinitum; si ergo omnes radii à Sole exeuntes alicubi insistunt, poterunt detinere Solem in sublimi, sicut radii rotarum detinent currum & alia gravissima pondera in sublimi. Accedit insuper hoc commodum, quòd, cùm radii sint flexibiles in orbem. Sol his mediantibus possit gravitare in partes corporum, in quas via recta non potest pertingere, sicut v.g. ex omni parte stringat suis radiis terram, ut Planetam.

Hæc omnia, si supponantur, nemo non videt facilè explicari posse omnes motus corporum cœlestium, prout etiam in meo Systemate Planetario susius deductum est. Itaque in eo solùm laborandum est, ut ostendam hanc hypothesin veram esse. Videtur autem tota hypothesis à duabus potissimùm assertionibus dependere. Prima est; quòd supra aerem nostrum dentur liquida diversæ densitatis; hoc enim posito clarum erit, dari diversas Atmosphæras; altera est, quòd hæ Atmospgæræ induant figuram Ellipticam, in cujus foco inferiore constituatur Atmosphæra inferior densior. Utrumque demonstro.

Primum, quòd supra aerem nostrum dentur diversa liquida, experimentis evinco. Nam primò certum est, quòd in machina Boyliana, si exhauriatur totus aer, adhuc detur refractio lucis; ergo præter aerem nostrum, adeoque etiam supra aerem nostrum datur adhuc alia materia, aere quidem subtilior,

 mate-

materia autem lucis crassior, utpote à qua lux adhuc pati possit refractionem. Consequentia est conformis ipsis principiis Cartesii, & NeWtoni antecedens probatur experimento, quod describitur in Hist. Acad. Reg. 1719. his verbis: Quod radius lucis transiens per vacuum in machina pnevmatica adhuc patiatur refractionem, dudum quidem per experimenta à Societate Regia Londinensi comprobatum est; sed quia nonnullæ experientiæ ab Academia (Parisiensi) institutæ contrarium probare videbantur, res in dubium vocata est. Nunc tandem dubium solutum, experientia Parisiensis falsa, & Londinensis vera reperta est. D. de Lisle junior, cui ab Academia (Regia Parisiensi) cura iterandi experimenti demandata est, suspicabatur, in tubo vitreo, quod priùs pro experimento adhibebatur, dari invisibiles fissuras, per quas aer externus adhuc aliqua parte intrare potuerit, ne penitus evacuaretur. Hinc pro majoris securitate tubo inclusit barometrum, ut post iteratas suctiones ex descensu Mercurii certus esse posset, quatum aeris exhaustum esset.

Itaque tubi cuprei extremitatibus inclusis in machina pnevmatica applicavit duo vitra plana, inclinata ad axem tubi 45 ab extra applicavit perspectivum 20. pedum, in cujus foco erant duo fila horizontalia, quorum distantia ab invicem deberet mensurare apparentem altitudinem objecti, quod erat punctum aliquod turris valdè remotæ; axis perspectivi coincidebat cum axe tub vitrei. Tubo ac perspectivo in objectum dii recto, apparuit, quale punctum objecto filo uni responderet. Suctione proin una fa-

cta.

cta. Aliquid aeris ex tubo extrahebatur, barometri mercurius statim descendit, & objectum non amplius respondebat filo, cui ante responderat, qui nempe radius jam ex aere rariore tubi in aerem crassiorem, in quo erat Observator, transierat. Iteratis suctionibus idem evenit; semper enim ulterius descendebat Mercurius, & semper mutabatur altitudo objecti, donec tandem per alterum filum maxima distantia, ad quam objectum pervenerat, notata sit.

In uno experimento, quod Domino de Lisle præ reliquis optimè successerat (raro enim iteratis iisdem experimentis res eodem modo succedunt) Mercurius fermè ad unius tantùm lineæ supra situm horizontalem altitudinem descendit, ita ut propemodum totum aer exhaustus sit. Tunc objectum $1\frac{1}{2}$ à situ suo naturali dissitum apparuit, & per refractionem mutatum est. Cùm autem radius bis refractus sit, semel ingrediendo in tubum, & altera vice egrediendo ex tubo, utrobique tamen æqualiter, cùm ambo vitra ad 45° inclinata fuerint, uni angulo incidentiæ 45° tantùm respondet dimidium refractionis, nempe 45″. facilè ex his colligitur, eo minorem semper factam esse refractionem, quo magis Mercurius descenderat.

In Anglia repererunt, refractiones sequi proportionem altitudinum barometri. De Lisle idem quidem reperit, sed tunc solùm, quando altitudines Mercurii adhuc erant majores. Ad finem enim altitudinis, quando prope deficit, exigua differentia altitudinis causat magnam differentiam refractionis. De Lisle suspicatur, non totam massam gravita-

tare in Mercurium, sed eum tantùm premere Mercurium secundùm certum statum condensationis; quando autem rarior est, tunc aliquæ partes aeris transeunt per poros Mercurii. Itaque in hoc statu poterit quidem adhuc magis rarefieri & sic mutare refractionem absque eo, quòd sensibiliter mutet altitudinem Mercurii. Jam Refractio Astronomica vocatur, quam radius subit transeundo ex materia ætherea in Atmosphæram, cùm autem densitas Atmosphæræ semper crescat à summo usque ad infimum, sequitur in quolibet aeris stragulo fieri novam fractionem, summa autem & magnitudo omnium refractionum tanta est, quanta foret, si extrema superficies aeris immediatè applicaretur infimæ. Si ergo vacuum in hoc exemplo fuit propemodum repletum sola materia ætherea, sequitur, radium, qui per hoc vacuum in nostrum aerem transiit, passum esse refractionem Astronomicam, quia immediatè primo aeris stragulo in ultimum transiit. Cùm verò refractio Astronomica ad omnes angulos incidentiæ pro climate Parisiensi calculo subducta sit, de Lisle etiam sciebat, quanta esse de-

o

buisset ad angulum 45 quo in experimento usus est. Reperit autem, eam longè esse majorem, quàm quæ ex ejus observatione prodiit. Itaque ex eo colligitur, vacuum nostrum artificiale plurimùm adhuc distare à subtilitate & raritate materiæ ætherea. Sic illi. Ex quo infero, in hoc vacuo repertam esse adhuc materiam aliquam non solùm diversam ab æthere, sed etiam diversam ab aere, quia mutata notabiliter refractione quoad altitudinem Mercurii infimam non tamen ampliùs notabiliter mutata est altitudo Mercurii; adeoque illa mutatio refractionis

non

non est ad adscribenda aeri, qui sui mutatione haud dubiè etiam mutaret altitudinem Mercurii, sed alterius generis materiæ, quæ est permixta aeri, & quæ potest transire per poros Mercurii.

Altera ratio statuendi aliud genus corporis fluidi, quàm est aer noster, est; quia materia magnetica ab aere nostro penitus diversa est, eaque ad altissimos montes extensa nihil amittit suarum virium, sed supra aerem nostrum verosimiliter extenditur. Wolfius Tom. 3. suorum experimentorum C. 4. §. 45. testatur acum magneticam in Exhausto eodem modo à magnete extra machinam collocato motam ac directam fuisse, ac si fuisset in libero aere. Et aliis experimentis innumeris constat, materiam magneticam transire per vitrum, & alias densissimas materias, per quas non transit aer. Igitur materia magnetica est alterius generis fluidum, quàm aer.

Tertia ratio petitur ex eo, quia NeWtonus demonstravit radios lucis esse diversæ refrangibilitatis, quod fieri non potest, nisi subtilis materia lucis seu ætheris contineat partes heterogeneas, quæ proin necessariò alicubi constituent diversas Atmosphæras, licèt in istis sublunaribus omnia permixta sint. Sicut enim permixtio ætheris cum aere non impedit, quin supra aerem seorsim detur purus æther, ita in ipso æthere permixtio plurium liquorum non impediet, quin seorsim dentur impermixti illi liquores, ubicunque dantur.

Quarta ratio petitur ex eo, quia lux stellarum est longè alterius generis & incomparabiliter subtilior quàm lux Solis; adeoque materia lucis in stellis est diversa à materia lucis in stellis. Quòd verò lux stellarum diversa sit à luce Solis, ex eo

demonstro, quia lux stellarum longè minorem patitur refractionem, quàm lux Solis. Hoc verò ex eo liquet, quia jam aliquoties stellæ fixæ ante occultationem apparuerunt supra discum Lunæ, dum videlicet occultatio facta erat in superiori limbo Lunæ, quo casu lux Solis à Luna reflexa majorem passa refractionem, quàm lux stellæ: Lunam quidem ad majorem apparentem altitudinem evexit, stellam verò in sua altitudine reliquit; adeoque necessariò stella supra discum Lunæ apparere debuit. Exempla talis phœnomeni ex Academia Regia infrà afferentur de Luna; ubi simul evidenter demonstrabitur, nullam in Luna dari Atmosphæram, ex qua talis refractio causari possit.

Quinta ratio sumitur ex ingentibus caudis Cometarum, qualis fuit 1682. quæ occupavit quartam partem cœli: cùm enim illa cauda reflexerit ad nos lucem Solis, utpote visibilis, clarum est, ejus materiam à materia lucis diversam fuisse. Quòd si ergo datur in tanta altitudine aliquando collectio aut condensatio liquidi, quod est alterius generis, quàm æther, seu materia lucis, dabitur in aliqua regione cœli liquidum diversum à luce. Huc referri possent ingentes tractus luminis à Cassino aliquando observati in cœlo, & hi enim arguunt, dari in cœlo in maxima quantitate materiam fluidam à materia lucis diversam. Q.E.D. Transeo ad alterum assertionis membrum, quòd nempe Atmosphæræ, quæ circumvolvuntur corpori solidiori ac densiori se, induant figuram Ellipticam.

Primò id probatur à simili verb. grat. albumen ovi, quod circumvolvitur vitello rotundo, induit figuram Ellipticam, seu ovalem Ellipticæ similem; ergo eodem modo, quando aer circumvolvitur terræ, & æther

aeri

aeri, & semper altior Atmosphæra inferiori densiori, necesse est, ut induat figuram Ellipticam.

Secundò id probatur ab experientia. Si enim sumamus guttulam Mercurii, quæ semper est secundùm se rotunda, & in illius medio infigatur corpus rotundum, guttula Mercurii induit figuram oblongam ac Ellipticam; ergo idem fieri debuit, si aeri infixa est terra, aut massa densa aeris ætheri.

Tertiò probatur à priori ex generali principio; quòd omnia liquida conglobentur circa centrum proprium ob æquilibrium suarum partium. Sic enim guttulæ Mercurii semper induunt figuram rotundam; prout etiam faciunt guttulæ aquæ tam in pluvia, quàm in aliis quibusvis aquæ in minores partes divisionibus. Itaque idem fieri debet, si liquidum circumdet materiam aliam densiorem se, verb. grat. aer terram. Atqui aer non poterit invenire intra seipsum centrum aliquod proprium, nisi induat figuram Ellipticam. Centrum enim proprium, quod est intra aerem, non potest dari in terra, cùm hæc sit diversæ naturæ ab aere; ergo est extra terram. Sive autem sit inOrientem sive in Occidentem, sive versùs Boream sive Austrum necesse est, ut eò partes aeris confluant, sicque ex illa parte Atmosphæram aeris distendant, quod ipsum est formare figuram Ellipticam. Cùm de hac re multa aliquando ex me percontari dignaretur Illustrissimus Legatus Regis Christianissimi apud Serenissimum Electorem Bavariæ, DD. de Rezay, Membrum Academiæ Regiæ; inter alia demonstrationem causamque sibi assignari voluit, cur liquida in casu posito quærant centrum proprium, eorum ab extra undique æqualis detur pres-

sio? respondi, æqualem quidem ab ambiente æthere esse circumquaque pressionem, sed non esse æqualem omnium partium intra liquidum versantium resistentiam; cùm enim nullum detur liquidum perfectè homogeneum, necessarium est, ut aliquæ partes majorem, aliæ minorem pressioni obvertant resistentiam. Itaque etiam dabitur in liquidis una aliqua pars, vel collectio partium, in quam, tanquam omnium inertissimam, reliquæ omnes partes gravitent; cùm utique quælibet liquidi pars, pressione extrinseca trusa, eò primò se vertat, ac quasi data porta ruat, ubi minorem reperit resistentiam. Placuit Illustrissimo verosimilla proferentis responsio. Quòd si tamen alius hoc anno, quo Academia Regia mille florenorum præmium probabiliorem figuræ Ellipticæ causam proferenti adnumerat, meliora protulerit, gratulabor sinè invidia, contentus, ut Plato in Timæo monet, in rebus incertis dixisse probabilia. Nam & sufficiunt, ut Copernicani nil demonstrationis jactare possint in Tychonicos.

CAP. VII.

An motus terræ rectè demonstretur ex Parallaxi annua observata novissimè à Cl. Horrebovvo?

IN Actis Eruditorum Lipsiensibus 1729. mense Februario recensetur Tractatus Epistolaris Cl. Horrebovvii in Dania Hafniæ Mathematum Professoris. Titulus est hic: *Copernicus Triumphans, sive de Parallaxi orbis annui &c.* In fine concludit, jam tempus esse, ut Romana Ecclesia tandem declaret, verba Scripturæ quoad præsentem

mate-

materiam in sensu figurato accipienda esse, quod futurum P. Fabry promiserat, si aliquando proferretur demonstratio pro motu terræ. Videamus, quid subsit jactantiæ. Sic habet:

T. denotet tellurem in utroque æquinoctio. S. & L denotent duas fixas (*fig*:83.) e. gr. Lucidam Sirii & Lyræ. Confidit ergo Author, ubi ex idoneis & certis observationibus probaverit, longius temporis intervallum dari ad conversionem arcus HEG, interveniente nimirum nocte, quàm opposito anni tempore interveniente nimirum die ad conversionem arcus KCI. demonstratum esse motum terræ. Jam verò ex observationibus hoc evinci, ostendit ex suis & Roemeri observationibus. Roemerus suas observationes huic negotio inservientes celebravit partim in domo suo, partim in Tusculano suo, quod ab urbe Hafnia duo milliaria Danica abest versus Occidentem, illas observationes domesticas, has Tusculanas vocat Author, simulque monet, machinas Observatorii domestici & Tusculani fuisse admodum diversas. Horologia Roemerus in Observatoriis suis ad motum fixarum composuit, & tempora transituum notavit ad secunda temporis cum secundorum quadrantibus. Ex collatione observationum domesticarum ab anno 1701. usque 1704. habitarum tempus inter transitum Sirii & Lucidæ Lyræ per Meridianum intercedens circa Æquinoctium Vernale colligit hor. 11. 54'. 58''. 33'''. circa Autumnale verò hor. 11. 54'. 54''. 12'''. differentia 4''. 21'''. est duplum Parallaxeos fixarum annuæ, si inde subtrahantur 21'. quantus scilicet est motus ascensionis rectæ Sirii præ Lyræ intra semestre spatium. Concludit proin ex observationibus Rœmeri domesticis, du-

plum

plum Parallaxeos correctum 4. præcisè secundorum temporis, id est, unius minuti arcus. Ut verò appareat, quantum observationibus Rœmeri fidendum sit notat, machinam domesticam firmo suffultam fuisse muro sesquipedem Rhenanum crasso, & inter observationes adeò accuratè convenire, ut situm ejus interea nullam vel saltem non sensibilem mutationem passum esse certum sit. Retinendum igitur esse censet Parallaxin orbis annui, quæ ex istis observationibus concluditur, nempe duorum secundorum temporis vel 30. secundorum arcus. Sic Horrebovvius. Respondeo: Has observationes certò erroneas esse, ex duplici capite esse demonstratum. In primis enim Cassinus Junior Parallaxin annuam Sirii quoad altitudinem observati tantùm reperit esse 5. secundorum arcus. cùm tamen hæc observatio Havniensis daret 30 secunda arcus. Secundò, si Parallaxis annua foret 30 secundorum arcus, certissimè deberet mutari distantia apparens duarum stellarum contiguarum triginta Diametris unius stellæ, quod est contra manifestam experientiam, per plures quàm quatuor annos à me continuatam, cùm enim Horrebovvius in hoc ipso suo Tractatu epistolari probet, semidiametrum fixæ apparentem minorem esse uno scrupulo secundo, & Parallaxis annua sit 30 secundorum arcus, haud dubiè in nebulosa v. g. Ursæ majoris debet immaniter mutari distantia earum stellarum. Ubi ergo latet error indubius? potest provenire ex variis causis. 1. Potuit errare horologium, quod Rœmerus ad motum fixarum composuit, nec alio medio per integrum annum in cursu æquabili conservari potuit. cum enim ad componendum horologium nec usus fuerit semper eadem stella, nec diversæ stellæ

habeant

habeant eandem refractionem, immò nec eadem stella semper habeat eandem refractionem, denique ipsæ tabulæ refractionis Astronomicæ non sint pro omni climate, & refractio Physica constans non sit in omni provincia, facilè fieri potuit, ut vel eadem stella quoad diversam altitudinem, vel in eadem altitudine, sed diverso statu aeris ac ætheris considerata etiam aliud tempus signaverit. 2. Error ex eo provenire non solùm potuit, sed etiam debuit, quia tempus nocturnum auget Diametrum stellæ; itaque si sumpsit Rœmerus momentum temporis, quo lucida Lyræ appulit ad filum tubi, & aliud quo Syrius per idem transiit, haud dubiè debuit dari majus intervallum tempore nocturno, quàm diurno expertus est Cassinus Junior in duabus stellulis occultatis per Lunam, quæ videbantur esse contiguæ, quod una 30 secundis temporis primùm fuerit occultata post alteram. 3. Potest error provenire ex omnibus iis causis quas jam circa Parallaxin Famsteedii, ac Cassini censui. 4. Potiùs ipsum horologium in hypocausto calefacto tempore hyemis velociorem peragere cursum, quàm tempore æstivo vel potuit ipsum pendulum contrahi frigore & sic celeriùs peragere vibrationes, quàm tempore calidiore, quo expanditur, adeoque prolungatur pendulum. De la Gire in Actis Acad. Reg. 1715. fatetur, suo pendulo ejus constructionis, qualis est ordinariè, ex diversa constitutione aeris accidisse notabiles mutationes, idem præmonuit in Actis Acad. Reg. 1700, & 1703. prout suprà Sed. 1. C. 5. ubi egi de motu pendulorum, ostensum est.

CAP.

C A P. VIII.

An stationes, retrogradationes, alii motus Planetarum in Systemate terræ quiescentis non possint convenienter explicari alio modo?

CAssinus Senior in Actis Acad. Reg. 1709. exhibet accuratissimè motum Planetarum figuris, quas his verbis explicat. *fig.* 24.

Explicatio figurarum.

Figura exhibet motum apparentem Saturni, Jovis, Martis & Solis respectu terræ, quæ in centro figuræ ponitur, in hac figura distantia trium Planetarum quam habent ad Solem & terram, observata est. Spiralis suprema exhibet motum Saturni apparentem à 1. Januarii 1708. usque ad 1. Januarii 1737. Spiralis secunda exhibet motum apparentem Jovis ab anno 1708. usque ad annum 1720. & spiralis inferior exhibet motum apparentem Martis intra duorum annorum spatium. Circulus punctatus exhibibet motum annuum Solis, qui parum differt ab uno anno ad alterum.

Spirales divisæ sunt per lineolas, quæ indicant situm cujuslibet Planetæ ad primum diem cujuslibent mensis, poterit situs Planetarum etiam inveniri ad quemvis alium diem cujuslibet mensis, si intervallum inter duos menses dividatur in partes proportionales.

Circulus extimus, qui omnes spirales complectitur, divisus est in signa & gradus Eclipticæ.

Per hanc figuram cernitur, quo tempore quivis Planeta sit in in sua maxima vel minima distantia à terra; & longitudo cujusvis Planeta

netæ facilè cognosci potest, si educatur è centro terræ per centrum Planetæ filum ad Eclipticam: ibi enim filum monstrabit signum & gradum, in quo versatur Planeta.

Quando Planeta est in superiore parte; est directus, quando autem est in inferiore parte, est retrogradus; & quando filum radit spiralem ex alterutra parte, est stationarius. *fig.* 24.

Figura exhibet motum Martis ab anno 1708 usque ad annum 1723, intra quod tempus plures peragit revolutiones circa terram. Revolutio Solis exhibetur per circulum punctuatum, qui uti & Spira Martis divisus est per lineolas, per quas judicatur dies 1. 11. & 21. cujuslibet mensis. In hac figura cernitur, quo & quanto tempore hic Planeta remotior sit, aut propinquior, quàm Sol ad terram. Quando Mars est in inferiore parte suæ spiralis, tunc est in oppositione cum Sole; quando autem est in superiore parte, tunc est in conjunctione cum Sole. inter oppositiones, quæ exhibentur in hac figura, ea, in qua Mars est proximus terræ, contingit ad initium Septembris 1719, ubi ejus distantia à terra est septies minor quàm 1718. mense septembri situs Martis in hac figura potest pro singulis decendiis reperiri ope fili, sicut prius, uti & ejus directio, statio, ac retrogradatio. Hucusque Cassinus

Falsum ergo est ad oculum, in systemate terræ quiescentis nullo regulari systemate, ac simplicissimo exhiberi posse motus Planetarum: quòd si dicas, hoc systema Astronomicum regulare per nullas causas Physicas explicari posse, & hoc falsissimum est; *nihil enim datur regulare in* Mathematicis & *Geometria, quod non possit habere causam regularem;* cùm cujuslibet curvæ dentur generationes possibiles; quòd si has nondum cognoscis in terra

cur

cur tumes? quòd si autem talium curvarum causas solùm probabiles quæris, ventum agitantem paleas considera & pulveres; videbis enim in iis locis, ubi ventus solet excitare vortices, paleas & pulvereas nubes revolutione perpetua agitare in circulos, aut spiras his Cassinianeis simillimas aut expone farinam iis locis, ubi ventus reperit obices, ut possit per reflexiones continuas revolvi in vortices; idem fieri conspicies. Cur similia Deus non possit operari in æthere? O boni viri, pauca Deus nobis monstravit, plura sibi reservavit, & *plurimos*, ut Sapiens ait, *supplantavit suspicio eorum*. Si non potestis clarè per causas Physicas explicare cur pendulum delapsum iterùm ad eandem altitudinem ascendat, in quantum non retardatur à resistentia aeris, cur causam Physicam exigitis, cur Planeta perpetuò versùs terram decidat, & ad pristinam iterùm altitudinem ascendat, dum interim revolutione totius cœlestis æquoris in Occidentem impetu inæquali abripitur? quid juvat, si inter causas possibiles mille unam solam calculo Algebraico subjicitis, & sic vitam totam ferè in consideratione unius solius hypothesis possibilis consideratione insumitis? præstat scire, quid nescias, quàm sciendum quærere, quod inveniri non potest.

Cæterùm illud præterea adverto, si quis hac figura Casini pro subsequentibus annis uti velit, adeat Ephemerides, & constituat locum Planetæ in eo situ, in quo Ephemerides designant, tunc poterit ulterius in figura pergere, prout annis anterioribus factum est.

Verùm jam satis Copernicanis difficultatibus, quæ alicujus momenti videbantur respondimus. Levioribus in Philosophia veteri de Cœlis satisfecimus nunc videndum quid contra Copernicanos proferri possit.

CAP. IX.

An falsitas Systematis Copernicani ex defectu Parallaxis annuæ demonstrari possit?

Vidimus C. 1. & 2. nullam prorsus à Copernicanis sufficienter probari posse Parallaxin annuam; restat examinandum, an viceversa positivè demonstrari possit, nullam omnino Parallaxin annuam, ne unius quidem secundi, immò nec unius tertii. Dico, hoc demonstrari posse. Modum demonstrationis excogitavi sequentem: inquisivi in cœlo stellas duas, adeò sibi invicem vicinas, ut libero oculo videantur per modum unius stellæ, tubis autem Astronomicis inspectæ vix videantur ab invicem distare una vel altera unius stellæ diametro. Cùm autem juxta Systema Copernicanum quot sunt stellæ, tot sint Soles, consequens erit, etiam illas duas stellas esse duos Soles tantopere ab invicem remotos, quàm remota est quævis stella à nostro Sole; adeoque altera stella, quæ uni videtur esse conjuncta reipsa erit supra alteram in immensa distantia. sit ergo in figura 25. Sol in medio, circa Solem Orbita terræ annua ABCD. prima stella inferior sit in E, altera stella superior sit in F, si ponatur terra in B vel D, ambæ stellæ videbuntur in eadem linea, & inferior teget superiorem. Si terra sit in A, stella E videbitur in G, & stella superior apparebit in H, sic ut stella inferior appareat respectu superioris ex parte dextra, si verò terra transferatur in C, stella inferior videbitur in J. & stella superior videbitur, in M, sic ut stella inferior respectu superioris appareat ex parte sinistra. Insuper quo magis terra accedit ad puncta extrema suæ orbitæ, nempe ad A & C, eo major apparebit distantia respectiva

duarum stellarum EN, EO, sicut illa distantia stellarum distantia per ipsas earum Diametros mensurari possit. jam verò per plurium annorum observationem deprehendi, toto anni tempore semper manere eandem apparentem talium stellarum ab invicem distantiam: ab initio pro observatione elegeram duas stellulas in nebulosa gladii Orionis, & alias duas in capite Cygni, sed quia hæ stellulæ adhuc distabant duabus, aut tribus alterius stellulæ Diametris, assumpsi nebulosam, quæ est in cauda ursæ majoris, ubi majori stellæ substernitur alia minima stellula, in tanta vicinia, ut tubo 12. pedum vix possit deprehendi ullum intervallum inter unam stellam & alteram, jam huic ultimæ observationi potissimùm insisto; neque enim per decursum duorum annorum ullam certam distantiæ mutationem in his reperire potui.

Restat, ut ex hac observatione ostendam positivè, nullam dari Parallaxin annuam: id sic ostendo. constat ex observatione Cassini C. 1. allegata, Diametrum Sirii tantùm fuisse apparentes 5″, aut ad summum 6″ igitur stellula illa in cauda Ursæ, quæ adhæret stellæ mediæ notatæ à Bayero per ζ cùm sit incomparabiliter minor, in Diametro non habebit omnino 1″. itaque si distantia illarum duarum stellarum mutata fuisset una Diametro minoris stellulæ, tota mutatio fuisset 1″ jam verò certum est, intra decursum duorum annorum mutationem illam nunquam fuisse tantam, quanta videtur Diameter minoris stellulæ; talis enim mutatio fuisset jam valde notabilis: ergo etiam certum est, eam mutationem numquam fuisse 1″ ergo etiam certum est nullam omnino dari observabilem Parallaxim annuam. Q. E. D.

Dices fortè. 1. Diametrum veram stellæ longè esse minorem, quàm tubo 12. pedum

inspe-

inspecta appareat. nam C. 2. ex observatione Cassini ostensum est, veram Diametrum stellæ adhuc sexagies esse minorem, quàm per tubum 16. pedum inspecta appareat; itaque potuit fieri, ut stella minor per decursum anni propiùs ad majorem accesserit, quin necesse sit intervalli decrementum aut decrementum æquale fuisse apparenti Diametro minoris stellulæ, id est, sexaginta veris Diametris ejusdem stellulę. Respondeo, per hoc non infringi vim argumenti nostri; cùm enim Diameter stellulæ minoris apparens non omnino sit æqualis, 1". Adhuc sufficienter ostenditur, distantiam stellularum non mutatam fuisse. 1". quod sufficit, ut dicamus nullam dari Parallaxim annuam sensibilem.

Dices 2. Etiamsi nulla detur Parallaxis sensibilis, posse tamen dici stellas ad tantam remotas esse à terra distantiam, ut Parallaxis omnem sensum effugiat. Respondeo 1. Si hoc dicatur, ergo jam falsæ erunt observationes Flamsteedii, & Cassini circa Parallaxin stellæ Polaris & Sirii, & sic jam unum ex præcipuis Copernicanorum argumentis per hanc nostram observationem funditus evertitur. 2. Immensam illam stellarum à nostro vortice Planetario distantiam repugnare omni prorsus hypothesi omnium Philosophorum, & maximè rationi, ac legibus Divinæ Sapientiæ; si enim datur tam immensa stellarum à nostro vortice Planetario distantia, tunc falsum est, figuram Ellipticam nasci ex compressione aliorum vorticum, prout volunt Cartesiani, quia quæ tantopere centum millionibus Diametrorum terrestrium remota sunt, haud dubiè non se invicem tam arctè comprimunt. Dein falsum est, subtilem materiam rapidissimè ab uno vortice fluere in alterum; cùm impossibile sit impetum subtilis materiæ servari per tanta spatia liberrima sine

ripis

ripis & littoribus. Denique cùm opus universi sit opus intelligentiæ, non decet à Deo condi universum tantis corporum intervallis, quorum nulli fines assignari possunt. immò quod præcipuum est, sequeretur partes universi non esse ordinatas ad invicem eo quòd nullam ampliùs haberent mutuam actionem & passionem, quod omnium consensu falsum est. Ipso enim Cartesius & Adversarii hactenus admiserunt sapientissimum ordinem vorticum, eorumque actionem mutuam, prout decet operari Deum providum; hoc autem omnium vorticum vinculum tolleretur per immensam illam stellarum distantiam.

CAP. X.

An ex motu gravium perpendiculari evidenter demonstretur falsitas Systematis Copernicani?

RESpondeo, quòd exinde evidenter demonstretur. Demonstratio est hæc. Si terra moveretur motu diurno circa axem proprium, tunc aliqua gravia deberent decidere versùs Occidentem, & eadem aliquando deberent decidere versùs Austrum aliquando autem versùs Boream, immò prorsus omnia corpora in descensu deberent describere curvam. Sed hæc sunt contra experientiam & falsa, ergo major probatur 1. quoad 1. Inter corpora gravia datur quoad densitatem materiæ ingens diversitas; ergo quamvis terra per motum suum diurnum secum raperet omnia corpora tam sibi inhærentia, ut sunt arenæ, quàm sibi adjacentia, ut sunt aer, & nubes, non tamen omnibus tribueret eandem celeritatem motus, quod demonstro. sint v. g. vires motrices in terra ut centum, densitas autem materiæ in ferro ut 5. in lapide ut 4. in ligno ut 2. in nube ut 1. Jam videamus, quid futu-

futurum sit, si terra his corporibus æqualiter vim suam communicet. Constat ex legibus Nevvtonianis motuum quod quantitas motus sit æqualis velocitati in quantitatem materiæ ductæ; quantitas autem materiæ desumatur ex ipsius densitate & magnitudine conjunctis. Itaque si 100. ducatur in 1. 2. 4. 5. vel potiùs dividatur in massam materiæ, quantitas motus & exinde velocitas consurgens erit in auro ut 20. in ferro ut 25. in ligno ut 50, in nube, ut 100; adeoque dum nubes assequeretur motum terræ diurnum, non posset eum assequi lignum aut ferrum; aut si motus ferri similis esset motui terræ ob æquales partes velocitatis in æqualem quantitatem materiæ ductas, certè velocitas nubium deberet esse duplo major velocitate terræ; sicque vapores separati à terra deberent instar sagittæ præcurrere in Orientem.

Alterum membrum, quòd nempe eadem corpora gravia aliquando deberent decidere Austrum aliquando versùs Boream, ex eo ostenditur, quia terra per motum annuum velocissimè aliquando movetur in Boream, & aliquando in Austrum; & ea velocitas terræ tanta foret, ut singulis Minutis transiret 6[illegible]000. milliaria Germanica; cùm ergo impossibile sit, ut ex diversa directione motus in Austrum vel Boream non sequatur diversa impressio in aerem, & corpora gravia sequetur motus diversus. Hoc autem adeò est contra experientiam, ut etiam globus tormenti bellici verticaliter explosus nunquam in descensu legatur in Austrum vel Boream recidisse. Legitur in Actis Philosophicis Anglicanis ad Annum 1668. mense Junio. num. 1. Quòd quidam nobilis Suecus retulerit, Cartesium (videlicet, quando in Sueciam avocatus fuerat à Christina Regina Sueciæ) curasse perpendiculariter erigi tormentum, eoque vicies

quater exploso globum vicies bis Occidentem versùs, & tantùm bis in Orientem recidisse; nunquam utique in Austrum vel Boream, quod debuisset contingere. vide C. 3.

Tertium denique membrum, quòd omnia corpora gravia in descensu debeant describere curvam, ex eo demonstratur. Certum est gravitatem corporum non dependere ab aere, quia in Exhausto corpora aliàs etiam levissima instar plumbi decidunt. Narrat Wolfius l. 2. tentaminum C. 1. §. 11. anno 1717. coram Rege Angliæ hoc experimentum institutum fuisse, ut machinæ pnevmaticæ altitudinis quindecim pedum simul incluserit frustulum papyri & aureum. quando aer nondum extractus erat, auro decidente ac fundum attingente, papyrus necdum mediam altitudinem suo lapsu attigit, aere verò extracto aureus & papyrus æquali velocitate & æquali tempore fundum attigerunt. Si ergo gravitas corporum descendentium non dependet ab aere, sed potiùs impetitur ab aere, certum est, pressionem, qua corpora gravia premuntur versùs centrum dependere à materia quadam subtili; quæ non solùm penetrat per poros aeris, sed etiam per poros vitri, adeoque totius terræ. Itaque illa materia, quę est causa descensus gravium, non simul revolvitur cum terra & aere, quia non potest contineri in corpore, ut simul cum illo propelli posit. Itaque causa gravitatis est causa aliqua respectivè immobilis ad terram, quæ omnibus corporibus secundùm se ęqualem vim imprimit, quia in Exhausto omnia corpora ęquali velocitate decidunt. Si ergo tota diversitas descensus gravium provenit à resistentia aeris, etiam evidens erit, in iisdem gravibus, dum in suo descensu simul cum aere revolvuntur circa terram, diversam fore impresionem aut resistentiam aeris, qui secum corpus grave devehit;

nam

nam supra jam posuimus, materiam subtilem non devehere motu diurno corpora, sed eam manere immobilem respectivè, Igitur clarum est, quòd omnia corpora gravia ob resistentiam aeris inæqualem, aut impressionem debeant in lapsu describere curvam. Sit enim vis gravitatis in omnibus gravibus eadem ut 100; hæc vis tendat recta ad centrum per lineam ABC, detur alia vis, (fig.80) quæ corpus mobile circa centrum aut per tangentem BD deferat, nempe globus aeris E, si hic globus diversimodè applicetur mobili, necesse est etiam motum circularem circa centrum fore inæqualem; & sic non eadem velocitate revolvendum cum puncto terræ F cum terra connexo; adeoque illud corpus A non decidet in F, sed alibi in G vel H, quod ipsum est describere curvam. Itaque error Copernicanorum provenit ex eo, quòd putent causam gravitatis simul cum terra revolvi, quod demonstratum jam est, esse falsum. Hoc argumentum roboratur ex ipsis Copernicanorum principiis, qui cum Galilæo æstum marinum explicant per motum terræ diurnum; manifestum enim fiet, eorum hypothesin destruere seipsam. Videamus quomodo discurrat. Joannes Wallisius in Actis Philosophicis Angelicanis ad annum 1666, Augusto num. 1. sic discurrit.

Primò pro concesso assumo corpus motum continuare motum suum eodem celeritatis gradu; nisi aliquid obstet, quod impediat motum. Et consequenter si super tabula aliquod corpus fuerit motum, & eo ipso contraxerit impetum, si tabula incurrat in impedimentum, incumbens super eo corpus in antrorsum verget. & econtrario, si tabula acceleret motum antrorsum, solutum incumbens corpus, nondum obtento cum æquali impetu, à terra relinquetur, & videbitur super

ea moveri retrorsum. Aut si amplum vas aquæ plenum, quod est Galilæi exemplum, aliquo tempore antrorsum vectum cum aqua fortè impingat in obstaculum, aut remittat velocitatem motus, aqua antrorsum verget & in majorem altitudinem excrescet in parte anteriore vasis & econtrario, si vas majore, quàm antea, velocitate subitò antrorsum trahatur, aqua verget retrorsum, & excrescet in altitudinem à latere averso vasis, quæ tamen propter proprium pondus rursus reducetur ad libellam Horizonti Parallelam. Consequenter, supposito quòd mare se habeat, ut corpus solutum, circumvectum cum terra, sed non ita unitum, ut necessariò recipiat eundem gradum impetus, quem recipiunt illius partes fixæ, acceleratio aut retardatio motus hujus vel illius partis terræ producet talem ascensum vel descensum maris, quem vocamus fluxum & refluxum.

Hoc ita supposito supponimus simul terram moveri motu duplici, quorum alter est *annuus*, ut in fig. 81. BEC magnus orbis, in quo centrum B. supponitur moveri circa Solem A. alter est *diurnus* quo totum movetur circa suum axin, & unumquodque punctum in ejus superficie describit circulum. ut DE FG. tum itaque manifestum est; supposito terram tantùm moveri altero dictorum motuum, idque regulariter æquali velocitate aquam semel cum terra æquali impetu obtento, simul perpetuò servaturam eundem motum, & æqualem ubique à terra distantiam. Verùm cùm unaquævis telluris pars componatur ex dictis duobus motibus *annuo* & *diurno*, quorum annuus in BEC secundùm Galilæi hypothesin sit circiter velocior motu diurno in circulo maximo, qualis est DEF, dum punctum in terræ superficie movetur circa centrum suum B ex G ad D. & E, & eodem

tem-

tempore, centrum ejus B. antrorsum fertur in C, genuinus motus istius puncti compositus est ex duobus illis motibus scilicet motu B ad C, & motu G ad E, sed dum G movetur per D ad E, E movetur retrorsum per F ad G motu contrario motui B versus C, sic ut genuinus motus E sit tantum differentia BC, & EG. nam præter motum B super centro, G etiam impellitur antrorsum tantum, quantum est G ad E, & E retrorsum mittitur tantum, quantum est E ad G, adeò ut motus diurnus in illa parte terræ, quæ est proxima & conversa ad Solem, ut E FG, diminuat motum annuum, idque maximè in F, at in parte alia aversa à Sole ut, GDE, auget illum idque maximè in D id est, interdiu subtrahitur, noctu additur motui annuo circiter tantum, quantum est GE, terræ Diameter, quæ res nobis exhiberet duos æstus spatio 24. horarum, alterum existente summa acceleratione motus, alterum durante summa retardatione. Ita Wallisius. Si ergo aqua potest habere alium motum quàm terra, evidens, corpora etiam gravia partim pro diversa densitate materiæ, partim pro diversa directione terræ in Austrum vel Boream, partim pro diversitate earum virium, quæ interdum destruunt motum, v. g. in globo tormenti bellici versùs Occidentem exploso, diversum etiam fore descensum, gravium nec semper perpendicularem. Immò ex hac ipsa figura sequeretur, æstum maris, adeoque etiam æstum aeris aliquando in Austrum, aliquando in Boream fore convertendum.

CAP. XI.

An ex Barometro falsitas Systematis Copernicani demonstrari possit?

A R. P. Carolus Burgundio Soc. Jesu Romæ Mathematum Professor anno 1725. elegantem edidit demonstrationem, qua ostendit Mercurium singulis diebus sub Æquatore tertia parte pollicis nocte media descensurum, si moveretur terra. Hoc autem est manifestè contra experientiam, quod ostendo ex documentis eodem anno 1725. in Hollandia editis sub titulo. *Journal litteraire* Part. 1. Tomi 12. in his novellis litterariis continetur extractum epistolæ scriptæ 1722. *ex Surinam*, in hac sic dicitur: Barometrum sub Zona Torrida non tam altè ascendit, sicut sub Zona Temperata; sed nec tam profundè descendit. *In Surinam* quotidie dantur quatuor anni tempora, una pars diei pluvia est, altera sicca, una quieta, altera turbulenta. Mercurius quotidie ab hora 9. usque ad 12. ascendit; dein usque ad horam 2. ac 3. descendit. Eundem ordinem servat de nocte. Sed tota differentia altitudinum tantum est $\frac{1}{2}$ aut $\frac{3}{4}$ aut integræ lineæ. Post horam 3. iterùm ad priorem altitudinem ascendit. Præterea aliquando 3. aut 4. continuis diebus ascendit, ac totidem iterùm descendit, sed & hic differentia altitudinis tantùm est $\frac{1}{2}$ aut $\frac{3}{4}$ unius lineæ, sic ut Mercurius toto anno nunquam altior sit 28″. 1‴. & $\frac{3}{4}$‴. nec inferior 27″. 11‴. & $\frac{3}{4}$‴. Sic istæ novellæ. Sequitur nunc demonstratio P. Caroli. *fig.* 82.

PRO-

PROPOSITIO I.

PROBLEMA.

Corporis in girum acti vim centrifugam definire.

EXperimento constat corpore A in girum acto circa centrum C tendi filum A C, cùmque ad filum tendendum duplex vis requiratur, quarum âltera mobile A nititur à centro recedere, altera recessus impeditur, primam vim *centrifugam*, secundam *centripetam*, vel *attractivam*, utramlibet indiscriminatim *centralem* recentioribus Geometris libuit appellare. Centro autem mobilis circumferentiam circuli describente oppositarum virium alteram alteri æquari necesse est, nam alterutra prævalente constans à centro motus distantia minimè servaretur. Ergo determinata unius quantitate alterius quantitas innotescit. His positis quæritur quanta sit vis centrifuga corporis in circulo revoluti? Dico æquari quadrato velocitatis qua mobile circumagitur diviso per Diametrum circuli, quem describit. Probatur. Ducta utcumque tangente AB, completoque rectangulo ABDE. si mobile A sollicitetur duplici impetu per AB, & per AE, quorum ratio ut AB. ad AE. constat ex Mechanicis fore, ut mobile concipiat motum ex utroque compositum decurrendo Diametrum AD rectanguli ABDE velocitate AD. Ergo vis qua retrahitur à motu per tangentem AB est AE. Sed *per* 14. *e.* 2. rectangulum FEA. æquatur quadrato ED. additoque communiter quadrato EA rectangulum FAE *per* 47. *e.* 1. æquatur quadrato AD, & divisione rectanguli FAE per FA resultat AE: Ergo etiam divisione

æqualis quadrati AD per priorem divisorem resultabit eadem AE. Atque hoc subsistit utcunque imminutis AB, AE donec chorda AD æquipolleat arcui, quem subtendit. Ergo vis centrifuga corporis circumacti æquatur quadrato velocitatis, qua elemento temporis elementum circumferentiæ, vel sumptis æquè multiplicibus dato tempore datum arcum circumferentiæ absolvit diviso per Diametrum circuli, quem describit. *fig* 1.

Corollarium.

Inæqualium mobilium virtutes motrices variantur tam pro diversa velocitate, quàm pro diversa mobilium mole, densitate, & mediorum permeandorum resistentia. Ergo, si motu circulari incitentur, ipsorum virtutes centrifugæ erunt in composita ratione molis, densitatis, resistentiæ medii, & quadrati velocitatis divisi per Diametrum circuli, quem describunt. Id ipsum in sequentibus; pro ut opus fuerit, est intelligendum.

PROPOSITIO II.

PROBLEMA.

Planetarum circumsolarium vires centrifugas invenire.

Divisa media Solis à Terra distantia in partes æquales 10. earundem partium media Solis à Mercurio distantia proximè continet 4, à Venere 7, à Marte 15, à Jove 52, à Saturno 95, quorum intervallorum accuratissima comparatione Kepplerus mirifica planè solertia invenit cubos distantiarum à Sole proportionales esse quadratis temporum, quibus Planetæ circa Solem conver-

tun-

tuntur, eandemque legem à Satellitibus Jovis, & Saturni comitibus postmodum servari compertum est. Stante hujusmodi analogia quæruntur Planetarum circum solarium vires centrifugæ? Dico esse in ratione in duplicata reciproca distantiarum à Sole. Probatur. Assumantur duo quivis Planetæ A, & B puta Venus, & Mercurius, quorum *in fig.* 2. distantiæ à Sole C sint ut 7. ad 4. Erit horum intervallorum ratio triplicata ut 343. ad 64. quæ ex hypothesi æquatur rationi temporum duplicatæ. Ergo tempus periodicum Planetæ A ad tempus periodicum Planetæ B. est ut radix quadrata 343. ad radicem quadratam 64. cumque circumferentiæ circulorum sint ut radii, & velocitates quibus circumferentiæ decurruntur, sint ut spatia divisa per tempora, erit velocitas A ad velocitatem B ut 7. divisum per radicem quadratam 343. ad 4. divisum per radicem quadratam 64. atque utrinque quadrando erit quadratum velocitatis A ad quadratum velocitatis B ut 49. 343, ad 16: 64. sive redactis fractionibus ad minimos terminos ut 117. ad 1: 4. Sunt autem *per præcedens problema* vires centrifugæ ut quadrata velocitatum per circulorum Diametros diam. = 14. = 27. divisa. Ergo vis centrifuga Veneris ad vim centrifugam Mercurii ut 1: 98. ad 1: 32, sive ut 32. ad 98, & sumptis subduplis ut 16. ad 49. quæ est ratio duplicata reciproca distantiarum.

Corollarium.

Si Planeta ultra motum circa alium centralem, revolvatur pretérea circa proprium axem vires centrifugę binorum punctorum quę assumantur in Planeta circa suum axem revoluto erunt ut distantię punctorum assumptorum ab axe. Etenim puncta illa describent eodem

tempore circulos perpendiculares axi, & quorum radii erunt distantiæ ab axe. Ergo velocitatum quadrata erunt ut quadrata Diametrorum. Sed quadrata Diametrorum divisa per Diemetros, sunt ut Diametri, ergo velocitatum quadrata divisa per Diametros, nempe vires centrifugæ erunt ut Diametri, vel sumptis subduplis ut semidiametri sive distantiæ ab axe.

PROPOSITIO III.

PROBLEMA.

Investigare rationem virium centralium hypothesi Telluris motu annuo, & diurno revolutæ.

COnjungat *in fig.* 3. & 4. recta ST. centrum Solis, ac Terræ, planoque ducto per axem Telluris Pp. & rectam TS. quæ erit axis illuminationis terrestris, repræsentet circulus ABCT meridianum terrestrem. Liquet ab axe illuminationis TS posse constitui angulos rectos *ut in fig.* 3. vel obliquos *ut in* 4. cum axe Telluris Pp. Sed quicumque anguli constituantur, si Tellus motu diurno absolvat unam revolutionem circa suum axem Pp. puncta extra axem terrestem posita, qualia sunt A, & C circulos describent, quorum Diametri AB, CD. & *per corollarium probl.* 2. vim centrifugam concipient ab axe Pp in ratione radiorum TA, EC. Huic revolutioni diurnæ accedat annua, qua Telluris centrum T circa Solem S in plano Eclypticæ revo-

revolutum orbitam describat spectatis motibus mediis circularem, eadem puncta A, & C novos circulorum arcus circa centrum Solis gignent. Ergo novam vim centrifugam concipient à Sole, & quia ob ingentem Solis à Terra distantiam circulorum radii AS, CS, considerari possunt tanquam æquales, & paralleli, etiam vis centrifuga à Sole respectu quorumvis punctorum terrestrium A, & C haberi potest ut constans. Quæritur ratio virtutis centrifugæ diurnæ ad annuam assumpto quovis puncto A, vel C extra axem terrestrem. Dico in Æquatore esse ut 6. ad 1,; extra Æquatorem ab hac ratione decrescere pro decremento Diametri paralleli infra Diametrum Æquatoris. Probatur. Inæqualium circulorum arcus dissimiles sunt in ratione composita radiorum, & minutorum, quibus constant. Ergo assumpto puncto A in Æquatore, arcus descriptus tempore unius secundi circa axem Pp. ad arcum descriptum circa Solem S erit in ratione composita TA ad AS, vel TS, & minutorum, quibus constat motus diurnus ad minuta debita motui annuo pro tempore assumpto. Sed juxta Cl. Cassinum media distantia Solis à Terra est semidiametrorum terrestrium 22000. & motus diurnus debitus uni secundo horario est secundorum 15; motus verò annuus eidem tempori debitus est tertiorum 2. quartorum 28, quantus videlicet est motus medius Solis pro tempore assumpto. Ergo arcus decursus motu diurno ad arcum decursum motu annuo rationem habet compositam ex 1. ad 22000. & 15. secundorum ad 2. tertia, & 28. quarta, sive 54000. ad 148. scilicet rationem 54000. ad 3256000. vel 54. ad 3256. quæ est ratio velocitatis diurnæ ad annuam. Dantur igitur velocitates, qua-

rum quadrata per circulorum descriptorum Diametros divisa ex *probl.* 1. detegent rationem virium centralium ut 1458 ad 241, vel 6 ad 1. Rursus assumpto extra Æquatorem puncto C. *per coroll. probl.* 2. vis centrifuga diurna in C ad vim in A est ut EC ad TA, quæ innotescet faciendo ut TA ad EC ita 6 ad quartum proportionalem, cumque vis centrifuga annua constans assumatur, erit puncti C vis centrifuga diurna ad annuam ut quartus proportionalis inventus ad unitatem.

Corollarium.

CI. Cassinus jussu regio Terram metitus, unum Terræ gradum hexapedarum 57292. deprehendit. Ergo arcui 15 secundorum Æquatoris terrestris imputabuntur pedes Parisien. 1432. 2. pro mensura motus diurni sub Æquatore terrestri, factisque ut 54. ad 3256. ita 1432. 2. ad quartum proportionalem, erit motus annuus tempore unius secundi horarii in systemate motæ Telluris pedum Parisien. 86362. 38.



PRO-

PROPOSITIO IV.

PROBLEMA.

Pondere circulariter moto velocitate, quam acquirit descendendo ex altitudine subquadrupla Diametri, inquirere rationem virtutis centrifugæ ad vim gravitatis, qua descensus inchoatur.

IN *fig.* 5. Descendat pondus ex quiete per verticalem AB subquadruplam Diametri CB, & velocitate hoc descensu acquisita convertatur motus rectus in circularem, decurraturque elementum circumferentiæ BD tempore æquali ei, quo vi gravitatis descendendo absolvitur elementum AF spatii AB. Quæritur ratio virtutis centrifugæ ad ponderis gravitatem? Dico vim centrifugam æquari gravitati ponderis expositis conditionibus revoluti. Probatur. Ex motus accelerati legibus, si pondus moveretur ab initio retenta constanter velocitate, quam acquirit in B quo tempore decurrit AB absolveret spatium duplum, quale est GB: sed ex hypothesi decurrit elementum circumferentiæ BD velocitate quam acquisivit in B: Ergo tempus descensus per AB ad tempus revolutionis per BD est ut GB ad BD: Atqui etiam ex hypothesi tempus revolutionis per BD, æquatur tempori descensus per AF; ergo CB ad BD est ut tempus descensus per AB ad tempus descensus per AF; cumque in motu accelerato spatia ab initio motus emensa sint in duplicata temporum ratione; erit ut quadratum GB ad quadratum BD; ita spatium AB ad spatium AF. Ponatur itaque GB = r a.

BD = a, AB = r : 2. eritque AF = aar : 2rr = aa : 2r quæ *per* 1. *probl.* æquatur virtuti centrifugæ. Ergo cum vires motrices sint ut spatia æqualibus temporibus ipsarum impulsu emensa, erit vis centrifuga æqualis gravitati ponderis expositis conditionibus revoluti.

Corollarium.

Cùm corpora circumterrestria non alligentur centro Telluris aliquo retinaculo, sed gravitate centrum versùs urgeantur, si Tellus circa suum axem rotaretur velocitate majori ea, quam corpora terrestria acquirerent descendendo ex quiete per altitudinem subquadruplam diametri terrestris, vis centrifuga prævaleret ipsorum gravitati, atque à centro repellerentur. Sed posita ratione circumferentiæ ad diametrum quæ 355, ad 113. multiplicando hexapedas uni gradui circuli terrestris debitas; vel pedes Parisien. 343752. per 90, erit quadrans circumferentiæ terrestris pedum 30937680, & quia ut circumferentia ad diametrum, ita quadrans circumferentiæ ad quadrantem diametri, multiplicato quadrante invento per 113, & dividendo productum per 355, erit terrestris diametri quadrans pedum 9847768. 56. cumque *per prop.* 25. *Hugenii*, *De centro oscillationis*, grave uno secundo horario ex quiete descendens absolvat pedes Paris, 15. 08, & spatia motu accelerato confecta sint ut quadrata temporum, diviso 9847768.56. per 15. 08. quotus 653035. 05 erit quadratum temporis cadendo impensi, cujus radix 808 dat minuta secunda horaria, quibus casus absolvitur, & dividendo spatium emensum 9847768. 56. per tempus 808, resultat velocitas media subdupla maximæ pedum

12188

22188 undè velocitas acquisita casu per quadrantem diametri terrestris uno secundo horario apta est absolvere pedes 24376. Ergo velocitate diurna nequeunt gravia à centro removeri, quòd vis centrifuga motus diurni oriatur ex velocitate 1432. 3, & vis centrifuga æqualis gravitati corporum ex velocitate 24376.

PROPOSITIO V.

PROBLEMA.

Detegere rationem gravitatis ad vim centrifugam diurnam, atque annuam in Systemate motæ Telluris.

ASsumatur primò *in fig.* 3. corpus A sub Æquatore, & detegenda sit ratio gravitatis ad vim centrifugam diurnam, atque annuam? Dico pondus A ad vim centrifugam diurnam esse ut 174. ad 6, atque ad annuam ut 174 ad 1. Probatur. Vires centrifugæ in circulis æqualibus sunt in duplicata ratione velocitatum. Ergo vis centrifuga diurna ad gravitatem ponderis A per *coroll.* 3. & 4. *probl.* est in duplicata ratione 1432. 3 ad 24376: sed dividendo quadratum consequentis per antecedentem prodit 41485; quò diviso per 1432. 3. resultat 28. 96. sive 29, Ergo vis centrifuga diurna ad pondus A est ut 1. ad 29, vel sumptis sextuplis ut 6 ad 174. Cumque ex *probl.* 3. annua ad diurnam sit ut 1. ad 6. erit annua ad pondus assumptum ut 1. ad 174. Assumatur secundò corpus C extra Æquatorem. Dico pondus ad vim centrifugam diurnam esse ut 174 ad quartum proportionalem post TA, EC & 6; ad annuam verò in ratione priùs inventa.

ta. Probatur *Per coroll. probl.* 2. vis centrifuga diurna in C. ad vim in A est ut EC ad TA, atque *ex modo ostensis* gravitas ad vim centrifugam diurnam in A ut 174 ad 6: Ergo gravitas ad vim centrifugam diurnam in C ut 174 ad quartum proportionalem post TA, EC, & 6. Cumque vis centrifuga annua constans assumatur, erit ratio gravitatis ad vim centrifugam annuam in C eadem quæ in A.

Corollarium.

Non sunt hic confundendæ quantitates virium agentium cum ipsarum momentis, quæ diversa sunt pro diversitate inclinationum per quas agunt, *ut in fig.* 3. respectu ponderis A tam gravitas, quàm vis centrifuga diurna, atque annua agunt per directionem verticalem TA: at respectu ponderis C gravitas agit per directionem verticalem CT. vires autem centrifugæ diurna, atque annua per directionem inclinatam EC. Quare si ponderis in A collocati gravitas absoluta ponatur divisa in partes æquales 174, vis centrifuga diurna auferet partes 6 actione à T versùs A, & vis centrifuga annua addet 1. actione ab S versùs A; Ergo veritas relativa qua pondus aget versùs T erit 174 — 6 † 1 = 169. Sed si idem pondus transferatur in C, sitque TA ad EC ratio 5. ad 4. erit *ex Mechanicis* momentum ponderis C secundùm CT ad momentum secundùm CE ut CT, vel TA ad CE. Quare factis ut 5. ad 4., ita 174. ad 139. 2, hoc erit momentum ponderis C secundùm lineam CE, & rursus factis ut 5. ad 4, ita 6. ad 4. 8. hæc erit vis centrifuga ab E.

ab E. Ergo gravitas relativa ponderis C secundùm directionem obliquam CE erit 139. 2 — 4. 8. † 1. = 135. 4.

Denique factis ut 4. ad 5, ita 135. 4 ad quartum proportionalem 169. 25. erit gravitas relativa ponderis C secundùm verticalem CT, undè momentum ejusdem ponderis majus est in C quàm in A. Ex quo assertores Terræ motæ coguntur admittere maria altiùs attolli sub Æquatore, quàm extra lineam æquinoctialem ad æquilibrium aquarum conciliandum. Eadem de causa suspenso pondere ex libra elastica tubo cylindrico inclusa, pondus ad eandem altitudinem consistere non deberet interdiu, noctuque, ob inæquales compressiones spiræ chalybeæ à pondere, cujus momentum variatur pro diversa inclinatione virium centralium ad lineam verticalem.

PROPOSITIO VI.

THEOREMA.

Telluris motæ Systema ex phænomenis impugnare.

Assumuntur *in fig.* 3. bina æqualia pondera in A, & B, quorum gravitas absoluta divisa concipiatur in partes æquales 174. Vi centrifuga diurna impelletur A versùs S, & vi centrifuga annua versùs T: Sed *per probl.* 5. gravitas ad vim centrifugam diurnam est ut 174. ad 6, & diurna ad annuam ut 6. ad 1: Ergo ex binis viribus centrifugis directè oppositis orietur vis centrifuga à T ut 5, cui renitetur gravitas absoluta ponderis A elisis partibus 5. suæ gravitatis, adeoque relinquetur ponderi A gravitas relativa partium 169. At in loco B quoniam vis centrifuga ad S est pariter

ter vis centrifuga a T, renitetur pondus B vi centrifugæ à T partibus 6, & vi centrifuga ab S parte 1. suæ gravitatis ita, ut relinquatur ponderi B gravitas relativa partium 167. elisis partibus 7. gravitatis absolutæ. Non ergo A æquiponderat, sed præponderat ipsi B. Idem discursus instituitur de binis quibusvis æqualibus ponderibus æquidistantibus à centro T, & positis in recta SB. Idem proportionali modo ostenditur de ponderibus æqualibus C, & D, reliquisve positis in SD, atque adeò de omnibus corporibus existentibus in Hemisphærio illuminato respectu existentium in Hemisphærio obscurato. Ergo Hemisphærium illuminatum præponderabit obscurato, atque ambo simul à Sole in infinitum recedent contra Phænomena.

Corollarium.

Posita Mercurii altitudine in barometris pollicum Parisiensium 28. pro pondere Atmosphæræ, si Tellus circa Solem, & proprium axem converteretur, pondus Athmosphæræ in Meridie ad pondus in media nocte, sub Æquatore se haberet ut 169. ad 167. Ergo factis ut 169. ad 167. ita pollices Parisien. 28, sive lineæ 336 ad quartum 332. altitudo Mercurii in media nocte ab altitudine in Meridie decresceret tertia parte pollicis Parisiensis. Extra Æquatorem verò parte proportionali invenienda ex dictis in *Collorario probl. 5.*

Sen.

SECTIO II.

Systema Mundi Physicum.

CAPUT I.

De Situ Planetarum.

1 TErra in medio Universi stat immobilis. Hanc ambit aer; aerem æther, qui ad Lunam usque, altitudine 63. semidiametrorum terræ, extenditur.

2 *Luna* natat in Athmosphęra terram ambientis ætheris; & ideo totam Athmosphęram ætheris à terra ad Lunam usque porrecti simpliciter *Atmospharam Lunarem* voco. Hanc Atmosphęram Lunarem circumdat alia Atmosphęra subtilior, quæ ad Solem usque, altitudine 34000. semidiametrorum terrestrium, expanditur: Sol in hac Atmosphęra natat, ac circa terram revolvitur; hinc eandem *Atmospharam Solarem* nomino.

3 Sol natat in *Athmosphara Solari*: supra hanc datur alia Atmosphęra subtilior, qua ad Martem usque, altitudine mediocri 52000. semidiametrorum terrestrium, extollitur: Mars in hac Atmosphęra natat, & ideo eandem *Atmospharam Martis* appello.

4 *Mars* natat in *Atmosphara Martis*: huic circumvolvitur quarta Atmosphæra tribus inferioribus longè subtilior, quæ pertingit usque ad Jovem, & à terra in mediocri altitudine 179259. semidiametris terrestribus removetur. Jupiter in Atmosphæra ista navigat, & ob hoc eandem *Jovis Atmospharam* voco.

5 *Jupiter* natat in *Atmosphęra Jovis*: hanc quinta alia Atmosphęra circumplectitur, quatuor

tuor inferioribus Atmosphæris longè subtilior; quæ, dum ad Saturnum usque evehitur, altitudine mediocri terram 327544 semidiametris trrestribus superat. Officium illius est, ut Saturnum circum terram deferat; & ideò eandem *Atmosphæram Saturni* voco.

6 *Saturnus* natat in *Atmosphæra Saturni*: huic circumducitur alia Atmosphera adhuc subtilior, quæ ab Atmosphera Saturni usque ad stellas fixas per immensa spatia extenditur: in eadem vagantur ac deferuntur Cometæ; & ob hoc *Atmosphæra Cometarum* dici potest.

7 *Cometæ* natant in *Atmosphæra Cometarum* ordine sexta. Post hanc sequuntur plures aliæ Atmosphæræ, quæ & subtilitate differunt, & situ secundùm diversam à terra distantiam à se invicem distinguuntur. In iisdem devehuntur circa terram stellæ fixæ, & ob hoc uno nomine, *Atmosphæra stellarum*, omnes simul comprehendi possunt.

8 *Stellæ fixæ* natant in *Atmosphæra stellarum* ordine septima. Hanc denique ambit Atmosphera octava, omnium subtilissima; quæ, dum motu suo rapidissimo circa terram quotidie revolvitur, simul inferioribus Atmospheris motum impertitur; & ob hoc Atmospheram hanc octavam *Primum Mobile* nomino.

9 *Cœlum Empyræum* collocatur supra *Atmosphæram* Primi Mobilis; estque immobile.

10 *Planetæ secundarii* sunt undecim, nempe Mercurius & Venus, qui moventur circum Solem; quatuor satellites Jovis, qui gyrantur circum Jovem; quinque satellites Saturni, qui revolvuntur circum Saturnum. Omnes hi Planetæ natant in Atmo-

sphæ-

sphęris propriis, quibus nomen suum imponunt.

11 *Mercurius* proin natat in *Atmosphæra Mercurii*, seu Atmosphęra illa, quæ à Sole ad Mercurium in distantia 13000. semidiametrorum terrestrium extenditur; eadem Solem ambit, sicut Atmosphęra nostri aeris ambit terram. Sicut tamen Atmosphæram aeris ambit Atmosphęra subtilior, nempe Lunaris & Solaris, ita etiam Atmosphęram Mercurii ambit alia Atmosphęra subilior, in qua circum Solem revolvitur Venus, & quæ ob hoc ipsum vocatur *Atmosphæra Veneris*.

12 *Venus* natat in *Atmosphæra Veneris*, quæ à Sole usque ad Venerem in distantia 24800. semidiametrorum terrestrium porrigitur.

Quatuor Satellites Jovis natant in totidem Atmosphęris circumjovialibus, densitate ac raritate diversis, quarum à Jove distantia tanta est, quanta est ipsorum satellitum. Est autem in diametris ♃ distantia satellitis.

1.	2.	$\frac{5}{6}$ diam: Jovis.
2.	4.	$\frac{1}{2}$
3.	7.	$\frac{1}{6}$
4.	12.	$\frac{2}{3}$

In semidiametris terræ verò est illa distantia

Satellitis 1.	156.
2.	248.
3.	394.
4.	700.

14 *Quin-*

14 *Quinque Satellites Saturni* natant in totidem Atmosphæris circumsaturniis, densitate ac raritate inter se diversis, quarum à Saturno distantia tanta est, quanta est ipsorum satellitum. Ea verò in diametris annuli circumsaturnii est in satellite.

1.	$\frac{89}{40}$
2.	1. $\frac{1}{4}$
3.	1. $\frac{3}{4}$
4.	4.
5.	12.

Eadem distantia in semidiametris terræ est in

Sattellite 1.	88.
2.	112.
3.	157.
4.	362.
5.	1085.

CAP. II.

De Atmosphæris Planetarum.

1 IN Atmosphæris Planetarum tria considero, 1. earum naturam, nempe raritatem, densitatem, subtilitatem, fluiditatem, elasticitatem, volubilitatem, resistentiam &c. 2. Earum figuram Ellipticam. 3. Earum Excentricitatem.

2 Dico 1. Raritas cujuscunque Atmosphæræ superioris ad raritatem Atmosphæræ inferioris se habet, prout se habent cubi distantiarum à communi centro. Cùm enim columnæ aereæ quoad raritatem se habeant, ut earum distantiæ, consequens est idem fieri in

Atmo-

Atmosphæris. Cum autem soliditas sphærarum ad aliam spheram se habeat, ut cubus diametri; sequitur, etiam soliditatem ac raritatem Atmosphærarum se habere, ut earum diametros, aut semidiametros, seu distantias à centro cubicas. Prout part. 1. C. 4. ad finem pluribus ostensum est.

3 Dico 2. Atmosphera Lunaris habet figuram Ellipticam, ea lege, ut in foco Ellipseos inferiore posita sit terra; in foco verò superiore positum sit centrum Atmosphæræ Lunaris, in quod omnes partes Atmosphæræ Lunaris nisu perpetuo gravitent, ac tendant. Officium hujus centri est, ut in illo omnes partes Atmosphæræ Lunaris æquilibrentur, & mediante æquilibrio à dissolutione præserventur.

4 Dico. 3. Atmosphera Solaris habet figuram Ellipticam, ea lege, ut in foco Ellipseos inferiore posita sit Atmosphera Lunaris; in foco verò superiore positum sit centrum Atmosphæræ Solaris, in quod omnes partes Atmosphæræ Solaris nisu perpetuo gravitent; centrum hoc omnes partes massæ fluidæ in æquilibrio, totamque Atmosphæram Solarem à dissolutione conservat.

5 Dico 4. Atmospheram Martis, Jovis, & Saturni eadem lege, eodem fine esse Ellipticam. Itaque in foco inferiore Atmosphæræ Ellipticæ Martis posita est Atmosphera Solaris cum omnibus suis partibus à se contentis; in foco verò superiore collocatum est centrum Atmosphæræ Martis, in quod omnes massæ illius fluidæ partes æquilibrantur. Similiter in foco inferiore Atmosphera Martis; & in foco inferiore Atmosphæræ Ellipticæ Saturni posita est Atmosphæra Jovis: in foco verò superiore semper constituitur centrum cujusque Atmosphæræ.

6 Dico 5. Atmospheras Planetarum, quę pro-

propiores sunt primo mobili, eò magis accedere ad figuram circularem; ob majorem fluibilitatem suarum partium.

7 Dico 6. Centrum Atmosphæræ Lunaris à terra distare $7\frac{1}{2}$ semidiametris terræ. Cùm enim excentricitas Lunæ in partibus Radii 100000. sit 6343. fiet: ut se habet 106343. distantia ☾ à ☼ in partibus radii, ad

63. Distantiam maximam ☾ à ☼ in semidiametris ☼: ita

6343. Excentricitas in partibus radii ad

$3\frac{8}{10}$ Excentricitatem in partibus semidiametrorum ☼ adeoque distantia focorum erit $7\frac{6}{10}$ semidiametrorum ☼.

8 Dico 7. Centrum Atmosphæræ Solaris à centro ☼ distare 1140. semidiametris terræ; ab Atmosphera Lunari verò id distare 1077. semidiametris ☼. Cùm enim Excentricitas Solis in partibus Radii 100000. sit 1658. dicere poteris:

Ut se habet distantia ⊙ à ☼ = 101658.

Ad distantiam maximam in semid. 35000.

Ita Excent. in Part: radii 1658.

Ad Excent. in Semid. ☼. 570.

duplicata dat distantiam focorum.

9 Dico 8. Centrum Atmosphæræ Martis removetur ab Atmosphæra Solis ad summum 1500. semidiametris ☼.

10 Di-

10 Dico 9. Universim focorum superiorum seu centrorum ab Atmosphæra inferiori distantia decrescit in proportione ad diametrum Atmosphæræ maximam.

Hinc distantia centri in Atmosphæra Lunari est $\frac{7\frac{1}{2}}{118} = \frac{1}{10}$

In Atmosphæra Solari est $\frac{1077}{66000} = \frac{1}{66}$

In Atmosph. Martis est $\frac{1500}{105000} = \frac{1}{70}$

In Atmosphæra Jovis est $\frac{4000}{160000} = \frac{1}{90}$

In Atmosphæra Saturni est $\frac{6000}{654000} = \frac{1}{100}$

11 Dico 10. Atmosphæra cujuslibet Planetæ describitur è duobus focis; quorum superior existit in centro Atmosphæræ describendæ; alter verò focus inferior existit in extremo Atmosphæræ inferioris.

12 Dico 11. Omnes reliquas anomalias Planetarum, quæ non dependent à tali figura Elliptica, provenire à divesa rarefactione aut condensatione cujusvis Atmosphæræ ex majore vel minore distantia Solis, cujus rarefactionis vel condensationis quantitas solùm ex observationibus nota esse potest.

CAPUT III.

De Motu Raptus Planetarum.

1 PRimum mobile movetur ab Oriente in in Occidentem, & intra 24. horarum spatium totum suum cursum peragit; simulque omnes reliquas Atmosphęras secum rapiendo circumagit. Id fit partim, quia subtilissima materia primi mobilis omnes Atmosphęras penetrat, easdemqua motu suo ad motum stimulat; partim verò, quia Atmosphęræ sibi tam arctè invicem incumbunt, ut nequeat moveri superior, quin moveatur simul inferior. Optimè hunc motum raptus exhibent diversi liquores v. g. aqua & oleum, amplo rotundo vasi immissi: fieri enim non potest, ut circumagatur liquor à centro remotior, quin simul liquor centro vicinior abripiatur.

2 Atmosphęræ Planetarum non assequuntur motum primi mobilis: adeoque seriùs post revolutionem ad idem punctum revertuntur.

3 Atmosphęræ Planetarum, quo viciniores sunt cento, eò tardiùs assequuntur motum primi mobilis; quò verò primo mobili sunt viciniores, eò magis assequuntur motum primi mobilis. Id fit partim, quia Atmosphęræ inferiores sunt crassiores, adeoque ad motum ineptiores; partim verò, quia subtilis materia primi mobilis, quæ omnes Atmosphęras penetrando easdem ad motum stimulat, minori quantitate distribuitur in Atmosphęras inferiores, quàm superiores. Veritas assertionis non solùm patet ex Mechanicis, ubi virtus motrix, quo vicinius applicatur centro, eò majorem invenit resistentiam; sed etiam ex legibus fluido-

dorum, v.g. fluminum, quorum partes superiores velociùs moventur, quàm inferiores. Et exhiberi insuper potest in diversis liquoribus circa idem centrum circumactis.

Hinc Planetæ in Atmosphæris natantes, dum non assequuntur motum primi mobilis, videntur moveri ab Occidenre in Orientem.

5 Motus Planetarum ab Occidente in Orientem proportionalis est ad densitatem cujuslibet Atmosphęræ. Ea verò densitas se habet ut quadratum distantiæ à terra divisus per numerum Atmosphęræ, prout part. 1. C. 7. explicatum est. Ponitur autem in Planetis primariis Atmosphęra Solis 1. Martis. 2. Jovis. 3. Saturni quarta.

6 Hinc motus diurnus versùs Orientem est in stellis.

	o	′	″	‴
	—	—	—	9.
♄	—	2.	1.	—
♃	—	4.	59.	
♂	—	31.	27.	
☼	—	59.	8.	
☽	13.	10.	35.	

7 Similiter in Planetis secundarii eo tardior est revolutio circa Planetam primarium, quo major est illorum à Planeta primario distantia.

			dies H.
8 Hinc revolutio	☿	fit	87. 23. 14. 24.
	♀		224. 17. 44. 55.
Satellitum ♃	1.		1. 18. 28. 36.
	2.		3. 13. 17. 54.
	3.		7. 3. 59. 39.

		dies	H		
	4.	16.	18.	5.	7.
Satellitum ♄.	1.	1.	21.	18.	31.
	2.	2.	17.	41.	27.
	3.	4.	13.	47.	16.
	4.	15.	22.	41.	11.
	5.	79.	7.	53.	57.

9 An verò quadrata temporum se habeant, ut cubi distantiarum in revolutionibus Planetarum, tutò affirmari non potest, saltem respectu Planetarum circa diversa centra revolventium v. g. satellitum ♄. ♃. ☽ ☿ ♀.

10 Hoc solùm adhuc observo, Planetas in sua Atmosphæra tardiùs sequi motum primi mobilis, quàm ipsam Atmosphæram, in qua deferuntur; quia cùm sint densioris consistentiæ, & in fluido rariori se navigent, eò difficiliùs recipiunt impetum subtilis materiæ atque Atmosphæræ supra se præterluentis.

11 Hinc, quo Planetæ molis, aut densitatis majoris sunt, eò cæteris paribus sequuntur promptiùs motum primi mobilis. Ex quo manifestum fit, ad solam distantiam Planetarum à centro communi attendi non posse, dum de illorum periodicis revolutionibus agitur.

C A P. IV.

De Motu vertiginis Planetarum.

1 JUpiter, Mars, Sol, Venus moventur circa axem proprium ab Oriente in Occidentem, videlicet quoad faciem ad nos conversam, sic ut illud punctum, quod priùs videbatur versùs Orientem, paulò post videbatur versùs Occidentem. Ratio est, quia cum Atmosphæra cujuslibet Planetæ celeriùs moveatur versùs Occidentem, quàm ipse Planeta, necessarium est, ut Atmosphera subtus Planetam rapidè transeundo secum rotet Planetam, sicut flumina solent rotare rotas molendinorum.

2 Omnes Atmosphęræ Planetarum secundariorum moventur simili motu vertiginis ab Oriente in Occidentem. Dum enim hæ Atmosphæræ instar Planetarum natant in Atmosphęra inferiori densiori se, ab hac celeriùs transeunte rotantur, instar rotarum à præterlabente flumine.

3 Hinc motus Planetarum secundariorum, quales sunt Mercurius, Venus, & satellites Jovis ac Saturni à celeritate talium Atmosphęrarum æstimari debent.

4 Cùm tamen Atmosphæra primaria immediatè applicetur omnibus Atmosphęris secundariis penetrando per illas, sicut aura ætherea penetrat per aerem, fit, ut Atmosphęra interior celeriùs circumagatur quàm exterior.

5 Hinc & intimus satelles celeriùs circumagitur circa Jovem aut Saturnum quàm exterior.

6 Ex complicatione omnium prædictarum conditionum ad motum vertiginis, fit ut motus vertiginis absolvatur

 die-

		diebus	H	'
in	♃.	—	9.	6.
	♂.	—	24.	40.
	☉.	27.	—	—
	♀.	—	24.	—

7 Potest etiam fieri, ut ad motum vertiginis atque attractionis multùm contribuat asperitas partium, magnitudo corporis gyrantis, ac densitas, ob quorum ex parte defectum Saturnus, Mercurius, & Luna fortè non moventur motu vertiginis saltem periodico ac totali, licèt liberationes menstruæ lunares in causam referri possint. Accedit, quòd crassities Atmosphæræ lunaris potissimùm impediat, ne à remisso subtilis materiæ & Atmosphæræ solaris impetu revolvatur circa axem proprium.

C A P. V.

De Apogeo, & Perigeo Planetarum.

1 Apogeum voco illud cujusvis Atmosphęræ Planetariæ punctum quod linea à terra vel Planeta primariò per centrum Atmosphęræ ducta ad peripheriam determinat; punctum verò Apogeo è Diametro oppositum Perigeum voco.

2 In Apogeo per se maxima est cujusvis Planetæ à terra distantia. Ratio est, quia, dum partes Atmosphęræ in centrum suum confluunt, vehementi tali partium affluxu Atmosphęra ex illa parte distenditur & Planeta cum Atmosphęra simul attollitur.

3 Universim ibi maxima est Planetæ à terris distantia, ubi maxima est Atmosphęræ Planetariæ rarefactio. Ratio est, quia omnes Atmosphęræ, quo subtiliores sunt, eò

magis

magis rarefactioni subjectæ sunt; cùm igitur Atmosphera nostri aeris per rarefactionem secum vapores & nubes ad majorem altitudinem attollat, idem de Atmosphęris Planetarum cogitandum est.

4 Hinc maxima cujusvis Planetæ superioris distantia est in conjunctione cum Sole. Quia ob viciniam Solis Atmosphęra Planetarum per rarefactionem tunc distenditur, atque cum Planeta attollitur.

5 Distantia verò Planetarum superiorum omnium maxima fit, quando Planeta in suo Apogeo cum Sole conjungitur: Quia in hoc casu ex duplici capite augetur distantia Planetæ, nempe ex rarefactione Atmosphæræ ob viciniam Solis, & ex affluxu partium ad suum centrum.

6 Apogeum Planetarum movetur ab Occidente in Orientem: Quia centrum cujuslibet Atmosphęræ ob compressionem partium ibi confluentium densius est cęteris suæ Atmosphęræ partibus; & ideo difficiliùs sequitur motum primi mobilis. Nec obstat, quòd alia corpora, quo densiora sunt, & faciliùs recipiant impetum primi mobilis, ac celerius sequantur primum mobile: id enim solùm verum est de corporibus liberrimè in fluido rariori se natantibus, quale corpus non est centrum Atmosphęræ seu Apogeum.

7 Hinc fit, ut Apogea Planetarum, quo densiora sunt, & quo magis distant à primo mobili, eo difficiliùs sequantur motum primi mobilis, aut motum Atmosphęræ suæ. Et propterea fit, ut motus annus Apogei in Orientem respectu Atmosphęræ suæ sit

		5	°	′	″
in	☾	I.	IO.	30.	51.
	☼	—	—	—	50.
	♂	—	—	I.	7.
	♃	—	—	I.	84.
	♄	—	—	I.	22.

8 Apogeum Lunare maximam à terra habet distantiam in Syzygiis; & quo Syzygiis propior est, eò major est Apogei Lunaris à terris distantia. Ratio est, quia prope Syzygias major est Atmosphęræ Lunaris rarefactio, facta à radiis solaribus directis. Nec obstat, quòd in oppositione Solis videatur minor esse rarefactio; quia respectu radiorum solarium differentia illa, non excedens 118. semidiametros terræ, quæ intercedit inter conjunctionem & oppositionem, habetur pro exigua.

9 Hinc nulla est necessitas fingendi, Apogeum Lunare à Syzygiis ad octantes progredi: ab octantibus verò regredi: Quia idem pręstat Atmosphęræ Lunaris rarefactio. Planetam attollendo; quod pręstat Apogei progressio, aut regressio.

10 Nemo tamen non videt, anomalias Lunæ, quæ hactenus nullis paruerunt Astronomorum legibus, dependere à complicatione causarum, in Systemate Physico Atmosphęræ Lunaris concurrentium.

11 Distantia Solis, Planetarum, ac pręsertim Martis non tam dependet ex distantia ab eorum Apogeo, quàm ex eorum distantia à Sole; & exindè consequente rarefactione tam suæ quàm solaris Atmosphęræ. Verosimile enim est, Martem nunquam ingredi in Atmosphęram Solis; sed dici potest, tunc quando Mars est in minima à terra distantia, partes Atmosphæræ Solaris

in

in tanta copia à Perigeo fluxisse versùs Apogeum, & versùs viciniam Solis, ut altitudo Atmosphęræ Solaris ex ea parte, qua Mars adeò est vicinus terræ, ut ab ea vix distet 13000. semidiametris terræ, solùm sit 8000. semidiametrorum terrestrium. Sicut enim ex ventis australibus descrescit altitudo aeris, crescit verò ex ventis septentrionalibus, ita in omnibus Atmosphęris altitudo crescit vel descrescit ex affluxu perpetuo omnium partium fluidorum versùs Solem, nempe versùs partes rariores.

CAP. VI.

De Progressione, Statione, ac Retrogradatione Planetarum.

1 INter precipuas Superiorum Planetarum anomalias sunt Statio, Retrogradatio, ac vicinia ad terram, quæ nunquam contingunt, nisi in oppositione ad Solem.

2 Mars, Jupiter, Saturnus fiunt retrogradi circa oppositionem ad Solem. Causa hujus effectus est sola refractio radiorum solarium, qui, dum ex Atmosphęra solari instar torrentis subtilissimi prorumpunt in Atmosphęram Martis, refringuntur, ac colliguntur in conum radiosum. Idem fit, quando radii solares ex Atmosphęra Martis transeunt in Atmosphęram Jovis, aut ex Atmosphęra Jovis in Atmosphęram Saturni, quia tali in casu radii transeunt è medio densiori in medium rarius. Conus iste radiosus tantùm formatur ex oppositione Solis; quia ex parte conjunctionis Sol tanquam in centro cujusvis Atmosphęræ Planetariæ spectari potest. Dico proin, Pal-

Planetam Martis, Jovis aut Saturni ad talem conu m radiosum delatum regressurum. Ratio est, quia conus iste radiosus constat ex subtilissima materia, adeoque, dum in illa Planetæ navigant, faciliùs assequuntur motum primi mobilis, hoc est, regrediuntur.

3 Saturnus diutiùs est retrogradus, quàm Jupiter, & Jupiter diutiùs est retrogradus, quàm Mars; Saturnus enim retrogradus est diebus 136. Jupiter diebus 120. Mars diebus ☼ 80. Ratio est, quia conus radiosus ex Atmosphęra Jovis prorumpens in Atmosphæram Saturni majoris est diametri, quàm conus radiosus prorumpens ex Atmosphæra Martis in Atmosphæram Jovis: & hic majoris est diametri, quàm conus radiosus profluens ex Atmosphæra solari in Atmosphæram Martis. Adeoque sicut Luna transeundo per conum umbrosum terræ majoris diametri diutius obscuratur, ita etiam Planetæ transeundo per conum radiosum majoris diametri diutius manent iu statu faciliùs assequendi impressionem primi mobilis, & consequenter diutius regrediuntur.

4 Mars, Jupiter, & Saturnus, dum incipiunt & desinunt esse retrogradi, fiunt stationarii. Ratio est, quia circa latera coni radiosi radii nondum sunt tam collecti, quàm circa medium; adeoque licèt concilient Planetæ aliquam facilitatem sequendi impressionem primi mobilis ob aliquam raritatem ac subtilitatem fluidi; ea tamen facilitas tanta non est. ut prævaleat. Hinc Planeta videtur stare, eo quòd nec progrediatur motu proprio liberè ob subtilitatem materiæ, nec omnino cedat impressioni primi mobilis.

5. Saturnus fit stationarius in distantia à Sole quadrante paulò majore: Jupiter in distan-

stantia circiter 120. graduum: Mars verò in distantia longè majore. Ratio est, quia Atmosphæra Saturni situm habet altiorem, adeoque etiam radii solares citiùs incidunt in limbum inferiorem: hinc sicut citiùs incurrunt in limbum respectivè convexiorem, ita etiam citius refringuntur. Cùm igitur conus radiosus ex Atmosphæra Jovis prorumpens in Atmosphæram Saturni incipiat in distantia ad Solem respectivè ad terram paulò majore, mirum non est, quòd in illa distantia jam incipiat statio Planetarum. Et eadem ratio est stationis ex altera parte, dum Planeta ab oppositione pergit ad conjunctionem.

6. Saturnus fit stationarius diebus 6. Jupiter diebus 4. Mars diebus 2. Ratio est, quia in cono radioso Atmosphæræ remotioris versùs latera radii non tam citò colliguntur, sicut in cono radioso Atmosphæræ inferioris: hinc quia in cono Atmosphæræ superioris non tam citò crescit raritas ac subtilitas torrentis conici radiosi, ideo etiam non tam citò augetur facilitas sequendi impressionem primi mobilis, & consequenter diutius Planeta stat.

7. Retrogradatio Martis, Jovis, & Saturni omnium velocissima est in oppositione. Ratio est, quia in oppositione radii sunt magis collecti, adeoque ibi datur major fluidi subtilitas & facilitas sequendi impressionem primi mobilis.

8. Directio Martis, Jovis, & Saturni in conjunctione est velocissima. Ratio est, quia motus partium cujusvis Atmosphæræ ab Oriente in Occidentem tardissimus est circa conjunctionem; adeoque eo major erit motus Planetæ ab Occidente in Orientem. Quòd autem motus partium cujusvis Atmosphæræ in conjunctione tardissimus sit, constat ex legibus motuum in fluidis: ex his enim constat, fluidum, quod movetur per se motu

æquabili circa commune centrum, eo moveri velociùs, quo viæ, per quas transit, angustiores sunt: id verò eo moveri tardiùs, quo viæ sunt ampliores. Cùm igitur circa conjunctionem ob rarefactionem vicini Solis plurimum spatii detur fluido cujuslibet Atmosphæræ, etiam motus eo tardior erit in Occidentem.

9. Saturnus per minorem arcum regreditur, quàm Jupiter; & Jupiter per minorem arcum regreditur, quàm Mars. Ratio est, quia licèt conus radiosus citiùs attingat Saturnum, quàm Jovem, nempe in distantia à Sole quadrante paulò majore, adeoque Saturnus transire debeat per conum radiosum, cujus diameter est ferè 180. graduum, non tamen propterea Saturnus transibit arcum 180. graduum; quia Saturnus non transit per conum radiosum immotum; sed conus radiosus transit per Saturnum, aut immotum, aut nonnisi per aliquot gradus promotum. Licèt igitur conus radiosus æquali tempore transeat per Martem, Jovem, & Saturnum, postquam illos semel attigerit, non tamen interea tres illi Planetæ motu proprio vel directo vel retrogrado conficiunt æquale spatium. Interim tamen verum est, Saturnum diutiùs esse retrogradum, quàm Jovem, quia citiùs involvitur cono radioso ex Atmosphæra Jovis prorumpente, quàm Jupiter involvatur cono radioso ex Atmosphæra Martis profluente.

10. Planetæ in oppositione sunt terræ viciniores.

Distantia minima	♂ à ☉	est 13668.
Semidiametrorũ terræ	♃.	est 136268.
	♄.	est 274532.

Ratio est, quia omnes Atmosphæræ ex opposito Solis immaniter condensantur, adeoque dum

dum in angustissimum spatium coeunt, etiam Planetæ ad terram propiùs accedunt. Posset etiam dici, Planetam ad conum radiosum delatum subitò profundè mergi, sicut navis oneraria ex aquis marinis in aquas subtiliores fluminum delata.

11. Hinc adverto, necesse non esse, ut Atmosphæra Martis secet Atmosphæram Solis. Licèt enim distantia minima Solis à terra in semidiametris terræ sit 33759. econtrà distantia minima Martis tantùm sit 13668. id tamen sine omni intersectione Atmosphærarum fieri potest. Cùm enim Atmosphæra Solis ex opposito Solis partim ob condensationem, partim ob copiosum refluxum versùs Solem facillimè altitudinis suæ amittere possit $\frac{3}{4}$ tas partes, altitudo Atmosphæræ solaris ex opposito Solis tantùm erit 8000. Semidiametrorum ☼ Igitur ob eandem causam diminuta altitudine Atmosphæræ Martis, nempe ad altitudinem 5000. semid. ☼ fiet distantia minima Martis 13000. semid. ☼

12. Mercurius & Venus fiunt retrogradi circa conjunctionem cum Sole: iidem fiunt stationarii & directi. Sed horum phœnomenorum ratio æquè in nostro Systemate ex Optica repeti potest, ac in Systemate Copernicano, ut consideranti patet.

13. Id solùm adverto, ad anomalias motuum in Venere & Mercurio multùm conferre posse transitum eorum ex Atmosphæra solari in Atmosphæram Martis: licèt enim in propriis suis Atmosphæris revolvantur, facilè tamen fieri potest, ut ob raritatem vel densitatem vicinæ Atmosphæræ faciliùs aut difficiliùs motum primi mobilis assequantur. Actio etiam lucis in cono radioso vel ope

pressionis vel attractionis, vel rarefactionis multùm confert ad anomaliam Planetarum superiorum.

CAP. VII.

De motu Planetarum in Latitudinem.

	o.	'	''
1. LAtitudo Saturni est	20.	2.	30.
Jovis	24.	48.	20.
Martis	25.	20.	—
Solis	23.	29.	—
Lunæ	28.	47.	—

2. Ratio est, quia circa AEquatorem à summo cœlorum usque ad terram pertransit omnes Planetarum Atmosphæras torrens subtilissimæ materiæ; latitudo hujus turrentis physicè quidem decrescit in Atmosphæris inferioribus ob decrementum partium, & refractiones, quas subit à convexitate cujuslibet Atmosphæræ; opticè tamen crescit ob viciniam, in qua sub majori angulo cernitur. Si quæras, ex quo fonte hic torrens scaturiat? dico eundem oriri ex motu rapidissimo totius nostri universi circa AEquatorem; necesse igitur est, ut omnes partes subtilissimæ tam in primo mobili, quàm in reliquis Atmosphæris versùs AEquatorem confluant; cumque materia illa subtilissima, ac circa AEquatorem rapidissima è primo mobili in Atmosphæram stellarum, ac exinde in alias inferiores Atmosphæras irruat, perpetuus torrens circa AEquatorem nascitur. Idea hujus torrentis habetur in lapide coticulari, aqua perfuso; lapide enim motu rapidissimo circumacto aqua magna sui parte versùs medium segmenti sphærici confluet.

3 Latitudo Saturni major est, quàm latitudo

tudo Jovis: quia in Atmosphæra Saturni latitudo torrentis physicè quidem major est ob materiæ subtilis abundantiam, minoremque convexitatem minor refractio; latitudo verò visa ob nimiam distantiam non multò minor. Constat enim differentiam magnitudinum visam non esse proportionalem distantiis.

4. Omnes Planetæ moventur ab uno limite ad alterum: idque reciprocatione perpetua. Ratio est, quia torrens subtilis materiæ per AEquatorem ad certam latitudinem utrinque diffusus, utrinque invenit materiam densiorem, velut gemina littora. Quando igitur Planetæ ad littora ista appelluntur, à virtute elastica densioris hujus materiæ subitò versùs littus oppositum repelluntur; dumque Planeta ad littus oppositum appellitur, eodem modo reciprocatione perpetua repellitur. Neque necesse est in hac reciprocatione admittere fundamenta motus perpetui, quia littora identidem acquirunt novam repellendi vim à motu laterali subtilis materiæ, à quo in fluctuatione perpetua detinentur. Sicut proin frustum ligni in stagno ventis agitato perpetuò ad littus appellitur, & ab eodem iterùm ad certam distantiam repellitur; ita etiam Planeta tamdiu repelletur ab uno limite ad alterum, quamdiu fluctuatio limitum à motu laterali subtilis materiæ conservatur.

5. Planetæ dum moventur ab uno limite ad alterum, non moventur linea recta, sed describunt lineam circularem. Ratio est, quia Planeta, dum recta via nititur ab uno limite pergere ad alterum, simul à motu primi mobilis abripitur ab Oriente in Occidentem; cumque constet ex legibus motuum, corpus viribus normaliter oppositis motum describere diagonalem, necesse est, etiam

etiam Planetam ingredi mediam inter duos illos motus, quorum unus est ab Austro in Septentrionem, alter ab Oriente in Occidentem.

6. Revolutio Planetarum inferiorum ab uno limite ad alterum est celerior, quàm superiorum: Nam motus periodicus

				l	*ll*
Lunæ est dies	27.	H.	7.	43.	8.
Solis	365.		5.	49.	
Martis. A. 1.	321.		23.	31.	
Jovis. A. 11.	317.		14.	49.	
Saturni. A. 29.	174.		4.	58.	

7. Ratio est, quia in Planetis superioribus spatium percurrendum majus est; actio verò limitum ob minorem densitatem remissior; insuper motus ab Oriente in Occidentem vehementior, qui impedit, ne diagonalis cum adverso tam citò concurrat.

8. Altera ratio tam latitudinis, quàm revolutionis Planetariæ ab uno limite ad alterum posset desumi à motu Pendulorum: constat enim Pendula ascendere ad eandem altitudinem, è qua deciderunt, nisi inquantum ab elasticitate äeris prohiberentur: constat etiam, Pendula, quo longiora sunt, oscillationes peragere eo tardiores; oscillationes econtra Pendulorum eo esse celeriores, quo sunt ipsa breviora. Dico proin, nil impedire, quin Planetam concipiam instar Penduli, eo quòd à viribus centripetis suspendantur è suo centro, à viribus verò centrifugis, sicut lapis gravitate sua tendit ad centrum, Planetæ nitantur recedere à centro. Igitur necesse erit, ut Planetæ superiores tanquam longiora Pendula oscillationes suas ab uno limite ad alterum absolvant tardiùs, quàm Planetæ inferiores, utpote Pendula breviora.

9. La-

9. Latitudo Lunæ crescit in conjunctione & oppositione Solis ad Nodos Lunares. Ratio est, quia Sol rarefaciendo semitam Lunæ auget vires motrices, quibus Luna movetur ab uno limite ad alterum; & ideo prævalentibus his viribus diagonalis magis recedit ab AEquatore: quamprimum verò vires motrices, quibus Luna movetur ab Oriente in Occidentem, denuo crescunt, diagonalis, quam Luna motu composito describit, magis inclinatur ab AEquatorem.

10. Nodi omnium Planetarum moventur in consequentia. Ratio est, quia diagonalis, quam describit Planeta intra suos limites, oritur ex viribus motricibus compositis, quarum unius directio est in longitudinem, altera in longitudinem; quamprimum igitur augetur vis motrix in latitudinem, tunc diagonalis citiùs attinget limitem oppositum, & eo ipso citiùs secabit Eclipticam. Dico igitur, singulis appulsibus, quibus Planeta appellitur ad limites, augeri vires motrices limitum; quia limites ob densitatem materiæ habent elasticitatem, adeoque etiam receptum à Planeta impetum in eundem vi elastica longè majori refundent, ut constat ex legibus motuum in corporibus elasticis, maximè geometricè proportionalibus. Vel dici posset: Planetam quasi reflecti à suis limitibus, in quos obliquè impellitur, ita tamen, ut angulus reflexionis major sit angulo incidentiæ; nec id mirum videri debet in fluidis, cùm manifestè cernamus laminam lapideam obliquè in stagnum impulsam subsultare altiùs, quàm posceret angulus incidentiæ; fluida siquidem retrocedunt, & superficiem suam inclinant angulo incidentiæ, ex quo necesse est, angulum reflexionis fieri majorem.

11. Hinc

11 Hinc motus nodorum celerior est in Luna, quàm in Marte; & in Marte celerior, quàm in Jove. Mo-

s ° ' "
tus siquidem annuus ☾ est 1·10, 39·51.
♂ —·—·—·37.
♃ —·—·—·14.
♄ —·—·—·12.

Ratio est, quia limites inferioris Planetæ partim ob majorem densitatem pollent majori vi elastica, partim verò Planetæ appulso firmiùs inflectunt superficiem; partim verò, quia ob majorem respectivam latitudinem etiam angulus reflexionis sumit majus proportionaliter incrementum; ob quam ipsam caussam motus nodorum etiam celerior est in Saturno, quàm Jove, nisi quis dicere velit, limites Saturni densiores esse, quàm limites Jovis & Martis, quia cæteris respectivè paribus magis distant à radiis solaribus.

° '
12 Latitudo Mercurii est 30. 21. Veneris verò latitudo est 26. 52. & ob hoc ipsum motus nodorum in Mercurio est celerior

' "
nempe. 1. 25. in Venere verò tardior nempe. –. 46. Ratio est, quia torrens subtilis materiæ, utut refractus ab Atmosphæra Veneris, respectivè latius se explicat in Atmosphæra Mercurii, utpote angustiori. Hinc latius quidem vagari in sua Atmosphæra poterit Mercurius, tanquam ab uno littore ad alterum, ut dictum est: sed angulus reflexionis majora sumet incrementa, & diagonalis citius attinget alterum limitem, ex quo provenit nodorum celerior motus.

CAP.

C A P. VIII.

De Cometis.

1 Cometæ possunt oriri ab exhalationibus. Quia per continuam agitationem subtilis materiæ possunt separari partes Planetarum: possibile etiam est, quasdam partes Atmosphæræ inferioris ita rarefieri, ut ascendat in Atmosphæram superiorem, è qua facta iterata condensatione per modum nivis, aut pluviæ, aut roris, aut nebulæ iterùm descendat: vel possunt aliquæ partes Atmosphæræ superioris, agitatione lucis fortè destitutæ condensari, ut gravitate sua in Atmosphæram descendere cogantur.

2 Cometæ aut alia phænomina possunt absolutè in qualibet Atmosphæra nasci, id tamen regulariter non fit, quia vapores à vicinia Solis citius dissipantur, quàm in tam vastum corpus perfectè colligi ac formari possint.

3 Cometæ possunt flammas concipere per accessum ad locum alicujus coni radiosi, de qua suprà dictum; sicut enim radiis solaribus per vitrum causticum trajectis incenditur lignum, ita iisdem radiis per Atmosphæras Planetarum refractis atque in focum collectis potest incendi Cometa.

4 Zodiacus Planetarum est juxta Cassinum, Antinous, Pegasusque, Andromeda, Taurus, Orion, Procyon, atque Hydrus, Centaurus, Scorpius, Arcus. Ratio est, quia ubi de evaporationibus agitur, eæ intra Planetarum tropicos, nec procul omnino ab iis quærendæ sunt; vapores siquidem oriuntur ex congressione calidi cum humido; hinc ob nimiam actionem lucis intra tropicos Planetarum extra hos tropicos, quidem ejiciuntur; at à plagis remotioribus versùs hos tropicos

tan-

tanquam medium rarius propelluntur; ſicut proin circa feneſtras oriuntur humidi vapores, dum intrà calor, exterius verò in aere frigus dominatur, ſic Cometæ circa Planetarum tropicos concreſcunt.

5 Cometæ nonnunquam deſcendunt in Atmosphæram Saturni, Jovis, Martis. Ratio eſt, quia juxta augmentum partium aut denſitatis in Cometa creſcit etiam gravitas, in quo caſu inſtar nebulæ præcipitantur.

6 Cometæ in deſcenſu ſemper moventur velociùs; in aſcenſu verò tardiùs. Ratio eſt, quia in deſcenſu ſumunt incrementum partium ab Atmoſphæris, quarum partes craſſiores colligunt. Cometæ verò circa Solis viciniam ſenſim diſſoluto, diminuta gravitate, aſcendunt tardiùs, niſi diſſolutio aliquando celeriùs fiat. Eadem ratio eſt, cur Cometæ in deſcenſu ſumant incrementum lucis; in aſcenſu verò decrementum.

7 Idea aſcenſus & deſcenſus Planetarum habetur in vaſe quopiam, quod, dum deſcendit ad fundum aquæ, in deſcenſu ob hauſtam continuò majorem aquæ copiam, acceleratur; in fundo verò aperto altero orificio ſenſim iterum exoneratur, lenteque aſcendit: qua ratione conſtrui poſſe mobile perpetuum quidam opinati ſunt, ut in Schotto videre eſt.

8 Cometæ, dum tranſeunt per Atmosphæram Planetæ, afficiuntur motibus Planetarum ita ut fiant directi, ſtationarii, retrogradi, inſtar Planetæ. Ratio eſt eadem, quæ in Planetis.

9 Cometæ in ſuo Perigeo moventur velociùs. Quia afficiuntur à motu Atmoſphæræ, à qua deferuntur. Cùm igitur Atmosphæræ inferiores moveantur velociùs versùs Orientem, eundem motum Cometæ ſequi debent.

10 Cometæ in deſcenſu & aſcenſu deſcribunt

bunt Hyperbolam. Ratio est, quia Cometæ ob gravitatem suam recta quidem linea nituntur tendere ad terram nostram; sed dum in via sunt, detorquentur versùs Solem, vel ob attractionem radiorum solarium, vel ob pressionem lateralem materię densioris versùs materiam rariorem. Ex eodem principio dicendum, quòd in ascensu nitantur quidem ascendere linea recta, sed à radiis Solaribus successivè decrescentibus denuo in locum nativæ densitati congruum ejiciantur.

11 Cauda Cometarum semper à Sole avertitur. Ratio est, quia cauda nihil aliud est, quàm vapores rariores, quàm est caput Cometæ: hi vapores vel circumdant Cometam, ita tamen, ut radii solares per Atmosphæram talem Cometæ refracti nobis tantùm sub sensus cadant ex adversa parte, ubi per refractionem magis collecti sunt, vel nativa sua levitate semper superiora petunt; adeoque, cùm Sole superiores sint, plagam aversam à Sole.

12 Caput Cometæ semper aliqua nubecula circumdatur. Ratio est, quia vapores circa caput densiores sunt.

13 Caudæ Cometarum variam figuram sortiuntur. Quia vapores à ventis auræ æthereæ diversimodè agitati, instar nubium formantur.

14 Cauda Cometarum dissoluto capite aliquando remanet. Ratio est, quia radii solares aliquando faciliùs dissolvunt corpora densiora, quàm rariora. Vel dici potest, caudam quidem citiùs dissolvi; sed caput Cometæ sensim dissolutum præbere speciem novæ caudæ.

15 In locis, in quibus apparuerunt Cometæ, postmodum nonnunquam apparent tractus luminosi: quia nempe Cometa dissolutus quandoque in vapores tenues abit, sufficientes tamen reflectere lumen.

16 Finis Cometarum inter alios esse potest, ut purgent Atmosphæras inferiores à particulis crassioribus, atque effluviis Planetarum, quæ successivè obfuscare possent Atmosphæras.

C A P. IX.

De Stellis.

1 ALiquæ stellæ, v.g. quæ est in collo cygni, habent suas revolutiones, suum Apogeum & Perigeum; undè etiam fit, ut magnitudo apparens stellarum crescat & decrescat; aliquæ verò, dum ad suum Apogeum perveniunt, omnino occultentur. Ratio est, quia non repugnat in Atmosphæra stellarum dari Atmosphæras quasdam secundarias, quales dantur in Atmosphæra Saturni, Jovis & Solari. Vel potest dici: in superioribus Atmosphæris stellarum locum habere conum radiosum, seu torrentem subtilissimum lucis; in quem, dum Planeta vel stella incidit, subitò, ut ita dicam, fundum petit, eò quòd in tam subtili fluido navigare non possit, sicut navis oneraria è mari delata in flumen profundiùs mergitur. Inde fit, ut Planetæ & stellæ in tali situ propius ad terram accedant.

2 Finis stellarum est, 1. ut sint subjectum impetus, qui primo mobili imprimitur; fluidum enim subtilissimum, quod replet spatia primi mobilis, tamdiu non conservaret impetum, nisi à corpore solidiori reciperetur. 2. Ut dentur centra luminis, seu subtilis materiæ, quæ nisi colligeretur in stellis, à concavitate cœlorum reflexa tanto impetu in inferiora irrueret, ut omnia statim dissolveret. 3. Ut materia subtilis è primo mobili in stellas impulsa moderatè ac diversimodè in inferiora

riora reflectatur; ex hac enim reflexione dependent præcipui effectus naturæ: per actionem luminis taliter reflexi fluida conſervantur in ſuo fluxu: per preſſionem horum radiorum omnia gravia magna ex parte propelluntur versùs terram, ex complicatione talium radiorum oriuntur varii motus minimarum partium in generabilibus & corruptibilibus, verbo, omnes generationes, corruptiones, alterationes, tam in foſſibilibus, quàm plantis & animalibus ab actione radiorum hujuſmodi ſtellarum dependent: nec impoſſibile eſt, Deum motus ſublunarium motui radiorum muſicè proportionalium alligaſſe. Omitto plures alios fines à Deo intendibiles.

3 Inter ſtellas numerari meretur Planetarum præcipuus, Sol. Sol enim haberi poteſt pro centro luminis ſeu ſubtilis materiæ, in quod omnes partes ſubtilis materiæ, quæcunque ſtagnant in Atmoſphæra Lunari, Solari, Martis, Jovis & Saturni, ſeſe æquilibrando gravitant. Sicut enim omne fluidum habet centrum, circa quod omnes partes conglobantur; ſic etiam de ſubtili materia cogitandum eſt; & quia in ipſa ſubtili materia diverſi gradus ſubtilitatis, concipi poſſunt, ita centra quoque ſubtilis materiæ diverſa eſſe convenit; aliam proin ſtellam eſſe convenit in Atmoſphæris Planetarum, quam Solem nominamus; alias verò ſtellas in Atmoſphæris primo mobili vicinioribus, ubi ſubtilis materia ſubtilior eſt. Nec mirum eſt, me in materia ſubtili admittere diverſos gradus, cum in ipſis radiis ſolaribus dentur diverſi radii, ut Nevvtonus oſtendit.

4 Sol & ſtellæ lumen quaquaverſum emittunt. Ratio, quia ſubtilis materia ad centrum magno niſu ac impetu confluens, ob nimiam compreſſionem partium earum magnam par-

partem vehementer excutit: Multum tamen contribuit subtilis materia è primo mobili immediatè, ac recta via in Solem impulsa, quæ Soli perpetuam activitatem conciliat.

5 Reliqui Planetæ non gaudent proprio lumine: quia materia lucis tota confluit ad Solem.

CAP X.

Systema explicatum convenit cum legibus naturæ.

1 DUo solùm in hoc Systemate assumuntur postulata, è quibus totius hypothesis structura dependet, atque consequitur. 1. Dari Atmospheras densitate ac reliquis proprietatibus tam diversas, quàm diversa sunt aqua & aer. 2. Omnes Atmosphæras habere centrum proprium, circa quod conglobantur. Utrumque hoc postulatum modernis naturæ legibus conforme esse ajo.

2 Nam si examinemus liquores adhuc delitescentes in mixtis, reperimus infinitam propemodum varietatem: norunt Chymici tot è regno vegetabili extrahere oleorum genera, densitate & aliis proprietatibus diversa, ut fidem superet; alii liquores ultrò à natura protruduntur, ut succinum, balsamum. Alii violenta pressione eliciuntur, ut oleum commune ex fructibus olivæ, vinum ex uvis, aquæ acidulæ è fructibus arborum. Si igitur ad Analogiam causarum in natura attendendum est; haud incredibile videbitur, in abysso aquarum cœlestium reperiri diversitatem.

3 Inter liquores, non immixtos, æquè magna reperitur differentia; aqua fontana dis-

differt à marina, & fontana fontanam, marina marinam gravitate superat: aer, plenus humidis vaporibus, seipso persæpe gravior est: & aerem, quo altior est, eò leviorem esse, ex barometris, aliisque argumentis demonstratur: vinum & cerevisia puriora sunt prope medium, quàm prope fundum dolii: ut clarum sit, omnes liquores nobis cognitos constare partibus heterogeneis gravitate ac densitate diversis: Cùm igitur in spatiis cœlorum constet dari liquores, ob analogiam naturæ inferendum erit, liquores illos ejusdem esse naturæ cum nostris.

4 Sed & ratio à priori evincere videtur, Atmosphæras Planetarum gravitate ac densitate debere esse diversas: Demonstravi in Philosophia mea: omnia corpora totius universi tantùm differre inter se diverso humiditatis gradu; gradus verò hosce posse, & exigente harmonia naturæ debere esse propemodum infinitos: humidum enim juxta Aristotelem optimè definitur, quod facilè terminatur terminis alienis; econtrà siccum vocatur, quod difficulter terminatur terminis alienis. Si hanc notionem humiditatis & siccitatis applicemus ad minima naturæ simplicia, videbimus, minimas, ut ita dicam, naturæ atomos per hoc differre, quòd una præ alia faciliùs mutet figuram suam, eamque accommodet ad figuram corporum ambientium. Sicut ergo mel faciliùs mutat figuram, quàm succinum; oleum faciliùs, quàm mel; aqua faciliùs, quàm oleum; aer faciliùs, quàm aqua; ita in particulis primigeniis naturæ infinitæ propemodum varietates fieri posse assero.

5. Quod attinet ad alterum postulatum, quòd nempè fluida conglobentur circa centrum proprium, id in confesso est apud Nevvtonianæ Philosophiæ asseclas, Kellium v. g. Clarkium, & Sgravesande, qui quali-

tates

tates occultas dedignantur, ad aliud asylum ignorantiæ confugiunt, nempe ad vim mutuò attractivam partium: hac enim vi gutta aquæ cogitur in figuram sphæricam: Mercurius hac vi tam rotundè volvitur; totum universum hac prodigiosa vi vires centripetas cum centrifugis conciliat, dum omnia gravitant mutuò in sese, simulque in centrum universi gravitate communi impelluntur.

6 Verùm mittamus nova ista sine novo sensu verba, sonum dantia; rem verò jam ante annorum Chiliades antiquatam. Hoc solùm tueor, legibus naturæ conforme esse, fluida circa centrum proprium conglobari. Habemus hujus rei exempla in Mercurio, cujus partes etiam minutissimæ non solùm conglobantur, sed etiam, quamprimum semotuò attingerint, in unum globum coeunt. Guttæ aqueæ in aere, licèt rariori se, sphæram æmulantur: oleum in aqua; vitrum fusum guttatim destillatum in aquam; plumbum guttatim in aquam arsenico mixtam delapsum, induit rotunditatem: idem præstant concretæ frigore grandines. Quare nil insolitum naturæ admisero, si Atmosphæras dixero conari, ut circa centrum proprium conglobentur, licèt ab interjecto corpore impeditæ ad figuram Ellipticam quàm proximè torqueantur.

C A P. X I.

Idem Systema conforme est Scripturis.

1 NOn multùm aberrare videtur à C. 1. Geneseos, qui dixerit; Deum ab initio creasse magnum chaos, seu fluidum corpus è diversissimis partibus mixtum: prima operatio Dei in hoc chao erat, ut separa-

pararet materiam subtilissimam, seu materiam subtilissimam lucis, eamque in supremo loco proximè ad cœlum empyreum collocaret: hac prima proin operatione primum mobile, cœlo contiguum absolutum est. Secunda Dei operatio erat, ut aquas, à subtilissima materia vi primæ operationis discretas, in varias Atmosphæras subdivideret, ac stabili discrimine ob variam illarum aquarum densitatem discriminaret; fines illos, quibus una Atmosphæra aquarum separatur ab altera, eò quòd firmi ac immutabiles sint, vocavit firmamentum. Tertia Dei operatio erat, ut aquas crassiores, quæ per secundam operationem infimum locum obtinuerunt, denuo purgaret, dum partes densiores à rarioribus separatas in unum locum circa medium universi coire jussit: ex hac tertia operatione Dei per separationem partium prodiit terra nostra, aqua, & aer: & terram quidem nostram Deus statim ornavit herbis & arboribus. Quarta operatio DEI erat, ut materiam subtilem seu materiam lucis in Atmosphæris ob pororum exilitatem adhuc residuam circa unum centrum conglobari juberet; simulque partes crassiores itidem in Atmosphæris residuas in unum colligeret, atque circa centra subtilis materiæ, aut in Atmosphæris collocaret: ex hac proin operatione prodierunt Planetæ, & Stellæ: & quia simul initium habuit pressio subtilis materiæ in sua centra, nempe in Solem, & stellas, ideo etiam initium habuit actio lucis, seu ipsum lucere. Hanc expositionem systemati explicato conformem esse, nemo non videt; eandem verò optimè cum Scriptura consentire, probo.

2 Totam expositionis difficultatem ad duo

præcipuè puncta reduco. 1. Quòd Deus ab initio creaverit chaos. 2. Quòd chaos istud Deus in varias Atmosphæras diviserit; reliqua enim exiguam habere difficultatem existimo; neque hic discutiam, an divisionem subtilis materiæ, & aliarum Atmosphærarum Deus perfecerit immediato sui oris imperio, an simul mediante aliqua agitatione materiæ, seu vento, qui in Scripturis sæpe Spiritus vocatur, prout etiam vox Hebraica רוח à spirando dicta exprimit.

3 Scriptura sic habet: Creavit Deus cœlum & terram, terram autem erat inanis & vacua; & tenebræ erant super faciem abyssi, & Spiritus Domini ferebatur super aquas. Dico hunc esse sensum: Deum crasse cœlum empyreum, & terram, ita tamen, ut terra instar fluctuantis in aqua farinæ in chaò illo magno usque ad cœlum empyreum expanso absorpta fuerit: chaos enim illud magnum sub nomine abyssi & aquarum comprehendi censeo.

4 Expositionem probat traditio omnium ferè Nationum Moysi coævorum, aut proximè coævorum, quæ omnes ferè è chao aliquo mundum genitum esse differunt, ut ostendit Pererius in C.1.Gen. num. 66. potissimùm verò textus Græcus antiquæ versionis, & textus etiam Hebraicus: nam Symmachi versio expressè habet, terram fuisse *indigestum* quid. Textus Græcus habet: ἡ δὲ γῆ ἦν ἀόρατος καὶ ἀκατασκεύαστος. Terra erat invisibilis & incomposita, Textus Hebraicus habet:

וְהָאָרֶץ הָיְתָה תֹהוּ וָבֹהוּ.

Constat autem voces *thobu*, & *bobu* propriè significare nihilum, vacuum, inane,

va-

vanum; verbo, rem nullam habentem ſubſiſtentiam, ac firmitatem; ſicut cereviſia dicitur inanis, ubi parum ineſt ſolidi nutrimenti. Huc pertinet, quod ſapientiæ C. 11. Deum creaſſe mundum ex cœno ſeu limo informi: κτίσασα τὸν κόσμον ἐξ ἀμόρφου ὕλης

5 Diviſio τοῦ χάους in varias Atmoſphæras ex ipſo quidem textu Latino ſatis colligitur, in quo dicitur, Deum ſeparaſſe aquas inferiores à ſuperioribus; magis tamen confirmatur à verbo Hebraico רָקִיעַ firmamentum, quod propriè ſignificat extenſionem ſeu expanſionem. Item ſtabilimentum quod pro condenſatione ac præfinitione limitum aliquando accipitur: ſic Iſaiæ 44. dicitur, Deus ſtabiliviſſe terram רֹקַע הָאָרֶץ cùm tamen ſtabilitio terræ ſolùm facta ſit ſeparatione partium: Ergo etiam firmamentum, ſeu ſtabilitio cœlorum eodem modo facta eſt.

O. A. M. D. H.

SECTIO III.

De Planetis & stellis in particulari.

QUod attinét motum Planetarum & syderum, id pertinet ad Mathesin. Ad Physicam hìc solùm revocabimus ea quæ, attingunt naturam Planetarum, aut quæ de Planetis possunt esse controversa.

QUÆSTIO I.

Utrùm Sol sit corpus liquidum, in quo maculæ solares fluctuent?

DE natura Solis duo præcipuè quæri possunt. 1. Cujus naturę sint ejus maculæ? 2. Cujus naturę sit Sol ipse, in quo reperiuntur maculæ? Mea sententia: Sol est Planeta consistens ex substantia partim solida, partim liquida. Interior pars seu nucleus est tantùm solida, sicut terra, Luna, Mars, & reliqui Planetæ; exterior pars est tantùm liquida, sicut circumfusùs telluri nostræ aer. Diameter nuclei ad Diametrum totius Solis potest poni se habere ut $\frac{2}{3}$. adeoque cùm Diameter terræ ad Diametrum Solis se habeat ut 1. ad 152. Diameter nuclei erit centies major terræ nostræ

stræ Dametro: altitudo verò liquidi, quod nucleo circumvolvitur, erit quinquagies major terræ Diametro. Liquidum hoc nucleo circumfusum dico esse crassius ac densius subtili materia, sicut aqua terræ circumfusa crassior est aere, idem liquidum duo ex ea parte comprimi, ex qua rectà Sol Planetis obvertitur; sicut enim Luna sub Æquatore aquas nostras premit, easque versùs littora ac versùs Polos attollit. Ita fieri dico, ut liquidum solare ex una parte depressum ex quavis alia parte attollatur. Idem contingit, si aqua in vase contenta oris flatu prematur, & versùs latera assurgere cogatur; aut si vesica vento turgida ex una parte comprimatur, ut sic ex omni alia parte corpora ambientia fortiùs repellat. Itaque etiam eodem modo continget in liquido Solis, ut pressum vicissim reprimat, & subtilem materiam sua elicitate in totum universum repellat, atque amoveat, quo modo facillimè explicatur perpetua actio lucis in Sole. Sed & macularum Solis origo & motus facillimè sic explicatur. Dici enim potest, per actionem subtilis materiæ, penetrantis per liquidum Solis usque ad nucleum, quandoque dissolvi partes solidas, easque dissolutas in superficiem æquoris solaris evehi, ut sic reddantur conspicuæ. & cum globo terraqueo solari circa axem Solis aliquamdiu revolvantur, quia verò tales maculæ densitate differunt, contingit, ut non omnes æqualiter assequantur motum vertiginis solarem, sed aliquæ celeriùs, aliæ tardiùs etiam in eodem stu revolvantur; sicut enim navis onustior in mari tardiùs fertur; ita etiam maculæ graviores in æquore solari tardiùs navigant. Et sicut corpora graviora in aqua vasis circumacta tardiùs revolvuntur, ita etiam maculæ ob diversam sui densitatem & gravitatem inæqualiter feruntur. Ortus macularum fit, quan-

do mucus iste solaris æquoris ex profundo emergit; interitus macularum datur, quando iterum ad fundum merguntur ac dissolutæ instar pulveris præcipitantur.

Probatio hujus meæ hypothesis est, quia macularum solarium & ipsius Solis phœnomena hoc modo facillimè explicantur, & quia in nulla alia hypothesi hactenus prolata tam facilè explicari possunt. Si enim dicatur, maculas solares esse extra Solem instar Planetarum, nulla est ratio, cur non aliquando videantur extra limbum Solis, aut cur non patiantur Parallaxin, aut cur post tot observationes nondum observata sit regularis periodus, sicut ea periodus statim reperta est in satellitibus Jovis & Saturni. Si verò dicatur, quòd existant in ipso solari corpore solido, nulla potest reddi ratio, tam irregularis motus, & etiam tam irregularis revolutionis; cùm observatum sit, aliquas maculas liberrimè vagari in corpore solari; & nonnullas suam revolutionem peregisse 28. diebus, alias 25. diebus, alias adhuc minori tempòre, prout ex historia macularum Solis hìc subjicienda palam fiet. accedit, quòd vix duobus aut tribus diebus idem omnino conspectus macularum permaneat, quod non fieret, si corpori solari solido inhærerent; quamvis enim mutarent figuram ob consumptionem materiæ, non tamen tam notabiliter mutarent situm, & mutuam inter se distantiam.

1. Du Hamel in Actis Academiæ Regiæ ad annum 1678. sic habet: Macula in Sole visa est, quæ in faculam conversa est. Aliæ 24. Maji apparuerunt numero complures; sed ex iis quatuor insignes erant magis conspicuæ, quæ in Trapezii formam erant dispositæ, inter eas maxima quadam velut nebula cincta videbatur; sed tubo 22. pedum

aliæ

aliæ qu oque maculę nebulâ rariore circumfusæ apparuerunt. Easque recens formatas Cassinus, qui eas observavit suspicatus est, ex theoria jam olim constituta, quis futurus esset earum motus prædixit. Una ex iis evanuit die 25. quæ nimirum maximæ Trapezii erat opposita, ex tribus reliquis factum est triangulum æquilaterum, quod die 28. contrahi visum est, ob eam fortè rationem, quòd disci Solaris margini essent propiores, idque ex Optices legibus. Die 29. visæ sunt mutuò ad se accedere, sed tertia ab iis recessit, quæ fuit magna irregularitas in motu hujus maculæ, nisi fortè recens genita sit in priori loco. Die 30. puncta quædam obscura superfuerunt, sed majore splendore circumfusa, quod semper accidit, cum maculæ desinunt.

2. Idem in iisdem Actis ad annum 1684. ait: Cùm Cassinus 5. Maji deprehendisset Solis maculam prope ejus Orientalem marginem, futurum ejus motum in Solis disco, & tempus quo reditura esset, die nimirum primo Junii scripto edito prædixit. Quod evenit juxta ipsius theoriam. Die prima Junii eoipso in loco, ubi maculam visam iri notaverat, faculam invenit, in quam macula conversa est, quę quidem transformatio sæpe aliàs fuit observata, ita ut ejus maculę revolutio apparuerit dierum $27\frac{2}{3}$ quò aliàs visa fuerat modò $27\frac{1}{2}$. modò $27\frac{1}{4}$ Ex ea occasione admonuit, nihil mirum esse, si aliquot horarum differentia inter reditus macularum occurrat. Nam præter diversum polorum Solis situm, & motum annuum Solis accedit,

cedit, quòd partes ipsæ macularum, quæ figuras mutant, alio quoque motu agitentur eo ferè modo, quo nubes in aere huc illuc feruntur. Die undecimo Junii D. de la Hire eo ipso in loco, cui facula inesse debebat, duas insignes maculas, & majores quàm antea visæ fuerint, observavit. Unaquæque ex iis unius minuti spatium seu partem ferè tricesimam Diametri Solis occupabat, & duorum minutorum intervallo inter se distabant, tametsi extremo Solis margini essent finitimæ, eæque majores multò visæ fuissent, si centro Solis propiores extitissent. Ex his duabus maculis illud Cassinus observavit, eam quæ longiùs à Solis limbo distabat, eundem planè locum in ejus disco obtinere, quem illa tenuerat, quæ mense Majo fuit observata habita ratione polorum Solis & coluri per ejus polos proprios, & polos Ecliplicæ transeuntis, undè censuit eandem esse, quæ mense Majo fuerat observata; eam verò, quæ propior erat margini, novam esse; quæ è Sole excessit nocte sequente diem 12. Maji, relicta post se veteri macula sola. Videbatur die 13. Junii, egressa Solis limbum die 14.

3. Idem in iisdem Actis ad annum 1686. Cassinus deprehendit maculam Solis pervenisse ad medium Solis die 29. Aprilis hora 8: vespertina, & descripsisse parallelum declinantem à Solis Æquatore grad. 27. ad Austrum. Eandem maculam contulit cum alia, quam observaverat Mense Majo anni 684: in eodem Solis Parallelo mediumque Solis tenuit die 11. Maji hora quarta ante Meridiem.

Intercessit ergo inter mediationem Solis utriusque maculæ intervallum dierum 714. horarum 12. quod distributum in 26. revolutiones dat unicuique revolutioni dies 27.
horas

horas 11. 23. Quæsivit etiam ex observationibus Scheineri, si fortè ex iis aliqua easdem ferè cum iisdem haberet conditiones, atque id deprehendit, ejusmodi maculam fuisse, quæ ab eo fuerat observata anno 1625. quæque medium Solis tenuerat die 10. Maji hora quarta vespertina Romæ, quæ sunt tres horæ 18'. Parisiis, cum simili declinatione australi. Interjecto temporis intervallo inter eam observationem, & hanc anni 1686. invenit revolutiones 810. dierum 27. horarum 11. min. 32. Et hanc periodum censuit accipi posse in modulum solarium revolutionum è terra apparentium.

4. Idem ibidem ad annum 1688. de prima Octobris Abbavillæ observávit maculas prope ejus occidentalem marginem recens obortas. Eas D. Meraldus conspexerat Parisiis in Observatorio die præcedenti 30. Septembris vespere, cùm hora decima matutina & in ipsa Meridie nullæ apparuissent: ita ut minimè dubium sit, quin inter Meridiem & horam secundam à Meridie prope Solis occidentalem marginem, ad quem properabant, formatæ fuerint. Octobris die 10. nec D. Meraldus Parisiis, nec D. Cassinus Deppæ ullum earum invenere vestigium, ideoque jam in superius Solis Hemisphærium delatas esse palam fuit. Post dies autem 17. D. Cassinus ex itinere redux eam Solis marginis partem, ex qua emergere debuissent, si fuissent superstites perlustrans has non repetit, unde eas evanuisse censuit. Primò autem Novembris die observavit circa Solis medium aliam maculam exilem ex duabus conflatum, quæ intra tres dies evanuit. Deinde alias duas vidit prope Solis ortivum marginem, quæ in dies prenotatam inter se

 di-

distantiam magna irregularitate variabant. Undè perspicuum fuit, harum motum apparentem non fuisse simplicem, sed compositum ex Solis revolutione circa suum axem regulari, & motu proprio macularum irregulari instar nubium terrestrium. Die autem decima Novembris, cùm medium Solis vix essent prætergressæ, evanuerunt, & in earum locum die 14. propè Solis marginem apparuit facula rotunda, quam nonnullæ minores, sed clariores sequebantur, intermixtis obscuri aeris, quæ è Solis disco brevi excesserunt.

5. Historia Acad. Reg. ad annum 1700. loquens de macula eo anno à de la Hire observata, ait: D. de la Hire opinatur, maculas hucusque observatas, quamvis habeant diversas figuras, plerasque saltem tantùm esse unam quandam massam solidam, majorem terra nostra, quasi non habeat alium motum in corpore liquido Solis, quàm quòd subin fluctuet in illius superficie, aliquando autem vel integra, vel aliqua sui parte profundiùs mergatur. Observat, eas maculas, quæ apparent ab invicem sejunctæ, non sic ab invicem sejunctas esse, quin possint referri ad unam massam irregularem, cujus tamen diversæ prominentiæ cernantur. Et revera nunquam vidit maculas in utroque simul margine. Quandoque apparent subitò in medio Solis, quin priùs conspectæ fuerint in margine; & tunc etiam statim habent totam suam magnitudinem; non enim successivè crescunt, sicut etiam non successivè decrescunt. Hoc convenit corpori submerso, quod totum simul ad superficiem emergit. Post plures, annos, in quibus nulla observata est macula, iterùm aliquæ apparuerunt, sed ea hora, & loco Solis, in quibus exspectabantur suppo-

posi-

posita revolutione Solis 27. dierum; ex quo sequitur, massam illam, quæ maculas constituit, non esse errantem ac vagabundam in solari corpore, sed certo loco detineri. Quia tamen aliquando dantur maculæ, quarum apparentia non convenit cum revolutione Solis dierum 27. omnino diversæ massæ admitti debent. Diversæ figuræ macularum possunt provenire ex eo, quòd uno tempore ex una parte, alio tempore ex alia parte conspiciatur, & quia & ipsa circa suum centrum moveri potest. Si quis verò tueri velit, maculas de novi produci in Sole, tunc Sol instar impuri liquoris concipiendus est, qui subin fæces & mucum ejicit. Sed in hoc patitur ista opinio difficultatem, quomodo motus macularum ac ejusdem maculæ per tot annos & post tot revolutiones possit esse tam regularis? Sequitur dein observatio de la Hiere, quæ sic habet. *fig.* 84.

Die 9. Novembris hujus anni 1700. observavi in disco Solis maculam ex pluribus aliis compositam, prout patet ex figura. Nulla jam macula observata est ab anno 1695. & quæ tunc Mense Majo apparuit, ferè eandem habuit figuram ac ista; certum tamen non est, an sit eadem. Si autem supponatur, quòd alibi proposui, in materia fluda Solis dari corpus irregulare, quod dum ex diversis sui partibus cernitur, nobis diversas maculas ostendit, & quod in hac materia revolvendo æquali motu movetur, reperietur inter observationem mensis Maji 1695. & hanc intercedere 73. revolutiones, quarum quælibet est 27. dierum, hor. 7. 7.

6. In Memoriis Acad. Reg. 1701. de la Hiere dat descriptionem alterius maculæ his

verbis: 30. Decembris anni 1700. deprehendi plures maculas in Sole, quæ simul sumptæ constituebant massam satis magnam. Obscurissima harum macularum, quæ reliquas sequebatur, transiit in Meridiano pro-
″
pe centrum Solis intra $17\frac{1}{2}$ & consequenter
distabat à Meridiano per centrum Solis e-
′ ″
ducto 4. 21. Omnes hæ maculæ simul sumptæ in superficie occupabant spatium circiter
′
2. $\frac{1}{2}$ id enim exactè determinari non poterat ob plures alias minores maculas, à quibus majores involvebantur. Duobus diebus sequentibus majores involvebantur. Duobus diebus sequentibus cœlum nubilum earum conspectum prohibuit. Sed die 2. Januarii eas observavi, & tunc stabant in $\frac{3}{4}$ Solis, & erant proximæ parallelo transeunti per ejus centrum. Non potest dubitari, has maculas subitò ac simul apparuisse in disco Solis, tuncque fuisse majores, quàm in sequentibus observationibus. Nam die 28. Decembris, biduo ante primam observationem, lustravi diligenter Discum Solis, neque in eo ullam maculam reperi, quamvis tunc apparere debuissent in $\frac{1}{4}$ suæ Diametri, si fuissent visibiles: die 29. cœlum adhuc erat serenum: & ego illas solùm reperi die 30. ad Meridiem. Cùm postea cœlum obductum fuerit usque ad tempus, quo transire debuerunt in superius Hemisphærium Solis, exspectavi dimidiam
re-

revolutionem Solis; sed licèt diligenter quæsierim in iis locis, in quibus redire debuerant, nihil tamen reperi. Credi fors à quopiam posset, has maculas easdem esse, quæ duobus antecedenter mensibus apparuerant, easque intra Solem obmersas delituisse. Sed quod consideratione dignum est, maculæ quidem ferè semper majores apparent initio observationis, quàm sequentibus observationibus, verùm nunquam subitò ac simul disparent, sicut subitò apparent; sed sensim donec tandem penitus dispareant. Si has maculas comparo cum iis, quæ duobus præcedentibus mensibus apparuerant, sique supponatur, eas ex eadem materia submersa prodiisse, reperio, quòd interim duas revolutiones peregerint spatio 54. dierum fermè, & consequenter revolutio circa Solem foret circiter 27. dierum; quod non longè recedit à revolutione nuper stabilita, dum eam maculam comparavi cum alia, quæ ante 5. annos 1695. apparuit. Figura maculæ majori tubo observatæ est hæc: *fig.* 85.

7. In iisdem Memoriis 1701. refertur observatio alia alterius maculæ facta à Cassino Maraldo Montispellis, & habita 29. Martii 1711. *fig.* 86.

Determinatio situs majoris maculæ.

Observatio I.	*Observ. II.*	
′ ″	′ ″	
Hor. 3. 49. 51.	H. 4. 11. 9.	Limbus Solis est ad filum Horizontalem tubi.
	″	
3. 50. 14.	4. 11. 42.	Limbus præcedit verticalem.
3. 51. 23 $\frac{1}{2}$	4. 12. 39.	Macula ad Horizontalem.

3. 52.

3. 52. 53. 4. 15. 10. Limbus inferior ad Horizontalem.

3. 53. 8. 4. 14. 38. Limbus sequitur verticalem.

o ′ ″

Altitudo Solis 18. 18. 50.

Repertis polis revolutionis solaris circa suum axin, & situ eorum in disco apparente, & ductis Æquinoctiali ac Meridiano macularum, qui transibat per centrum Solis, & circulo declinationis maculæ, majoris hora quarta vespertina, reperi ejus latitudinem seu declinationem ab æquinoctiali 128. circa Meridiem, & tunc temporis longitudinem

o ′

ejus Orientalem 2. 10. quam macula percurrebat ferè intra quatuor horas. Itaque transiit per centrum Solis 29. Martii 1701. hora 8. vespertina. Macula, quam observavi Rhodis mense Novembri 1700. habebat latitudinem Meridionalem respectu æ-

o ′

quinoctialis macularum 9. 30. circa Meridiem, consequenter erat propinquior ad æ-

o

quinoctialem Solis 2 30′. Inter diem 7. Novembris 1700. quo illa macula medium Solis transiit, & diem 29. Martii 1701. intercedunt 142. dies, qui dant 5. revolutiones, quarum quævis foret $28\frac{2}{3}$ dierum; si foret eadem, cùm tamen revolutiones ordinariæ macularum tunc etiam, quando Sol est Perigeo, ubi apparent paulò lentiores quàm aliàs, non sint longiores 27. diebus & 14. horis. Ejus itaque motus foret tardior, quàm aliarum macularum; haberet etiam irregularitatem, quæ induceret mutationem latitudinis.

2. In

8. In iisdem ad annum 1701. Cassinus Junior describit aliam maculam, observatam mensibus Majo, Octobri, & Novembri 1701. his verbis: *fig.* 87.

Post mensem Novembrem anni 1700. quo maculam Solis reperiimus Rhodis, deteximus aliam mense Martio 1701. Montispelii, ac post nostrum reditum Parisiis, mensibus Octobri & Novembri. Illam priorem Rhodis observavimus 11. Novembris 1700. post Meridiem, quando sumpsimus altitudines Solis pro dirigendo horologio, eamque in duas divisam figuræ oblongæ notavimus, quales communiter solent esse circa marginem Solis; major harum duarum erat versùs marginem Occidentalem. Situm determinavimus ex transitu marginum Solis & macularum per filum horizontale & verticale nostri quadrantis, easque invenimus in parte disci occidentali propiores margini, quàm centro, sic ut jam per novem aut decem dies debuissent esse visibiles, si fuissent in disco Solis. Observavimus eas præterea altero die in Meridie ex transitu marginum Solis & harum macularum per verticalem, & altitudinem Meridianam marginis superioris Solis & macularum. Ambo erant in eodem circulo declinationis, & transibant per Meridianum una post alteram intervallo 3. secundorum.

13. Novembris, quo adhuc ultima vice debuissent apparere, tempestas observationem impediit.

29. Martii hujus anni 1701. cùm essemus adhuc Montispelii, alias adhuc maculas in Sole reteximus. Erant tres aut quatuor. Earum maxima erat rotunda, ut plerumque solent esse circa centrum Solis. Situm earum determinavimus ex transitu marginum Solis & maculæ per fila tubi applicati ad qua-

quadrantem. Erant tunc in parte Orientali disci Solaris prope ejus centrum. Altera die Sol non potuit observari. 31. observatum est, eas omnino disparuisse.

31. Octobris anni 1701. retexi maculam in Sole, cùm sumerem ejus altitudinem Meridianam. Ut illius situm determinarem, sumpsi differentiam transitus inter margines & maculam per verticale; & altitudinem meridianam marginum solarium, & maculæ, quem situm posteà rectificavi per machinam parallacticam. Erat autem in parte Orientali disci solaris, & apparuit solitaria tubo 40. pedum, involuta tamen per Atmospheram, & plurimas faculas quæ magnum tractum occupabant.

1. Novembris ejus situm in Meridie in disco Solis determinavimus, sicut die præcedente; ac per tubum 40. pedum ibi quatuor alias maculas deteximus longè minores, sitas inter maculam principalem, & marginem Orientalem Solis.

2. Novembris una harum exiguarum macularum disparuit, & alia in duas divisa est.

3. Novembris exiguæ maculæ disparuerunt, nec ulla alia, quàm principalis apparuit, quę jam videbatur composita ex duabus maculis habentibus figuras irregulares, & junctis ad invicem.

4. Novembris Sol obductus erat. 5. & 6. in Meridiano intra unum secundum per verticale filum transiit; ex quo deducebam, supposita Parallaxi Solis nunc recepta, ejus Diametrum paululum minorem esse Diametro terræ.

7. & 8. non potuit observari ob cœlum nubilum. 9. autem apparuit in duas divisa inæqualis magnitudinis, minor erat major Meridionalis, 10. obseavatæ sunt sinè

ulla

ulla mutatione quoad suam configurationem.

11. In Meridie, cùm cœlum non esset juxta vota serenum, non potuerunt percipi. Erant tunc vicinæ margini Solis, in quo situ aliàs difficulter possunt percipi.

Ut possem describere situm harum macularum in globo Solis respectu æquinoctialis & coluri Solis, descripsi circulum, qui repræsentat discum apparentem Solis; in hoc duxi Diametrum, quæ repræsentat sectionem plani Eclipticæ in globo Solis. Respectu Eclipticæ, quam consideravi ut immobilem, posui circulos declinationum pro tempore observationis convenientes tribus maculis, uti & earum æquinoctiales, quæ & ipsæ variant pro diversis anni partibus, quamvis minus sensibiliter. Determinavi dein situm maculæ Rhodis observatæ relatè ad circulum declinationis Solis, & reperi ejus latitudinem sumptam ad æquinoctialem macularum fuisse circiter $9^{o}.\ 30^{\prime}$. versùs Meridiem. Ejus longitudo Occidentalis à centro Solis 12. Novembris 1701. in Meridie erat 66°. Si ergo supponamus, hanc maculam motu suo diurno $13^{o}.\ 6^{\prime}$. in globo Solis, prout in pluribus aliis observatum est, reperitur, maculam illam ante 5. dies 1. horam transiisse per centrum Solis, ad quod proin appulit 7. Novembris paulò ante Meridiem. Per observationem diei 11. pervenisset ad centrum solare 7. Novemb. duabus horis ante Meridiem. Verùm in hoc genere observationum non potest haberi tanta exactitudo, quando transitus per centrum determinari debet ex observatione maculæ in extremitatibus Solis, cùm ibi ejus motus apparens sit valdè lentus.

Ea-

Eadem operatione usus sum pro determinando situ maculæ alterius 29. Martii 1701. observatæ. Latitudinem ejus Meridionalem reperi 12°. Longitudinem ejus Orientalem hora quarta vespertina 29. Martii $2^{\circ}.\ 10'$. quos macula motu diurnò fermè intra 4. horas percurrit. Itaque ea macula centrum Solis transiit 29. Martii hora 8. vespere. Hæc determinatio priori accuratior est, quia ejus maculæ motus apparens tunc erat in sua maxima celeritate. Maculæ ad finem mensis Octobris observatæ latitudo erat paulò major 12°. & Meridionalis, qualis erat in macula observata 29. Martii 1701. Longitudo Orientalis 5. Novembris in Meridie erat $2^{\circ}.\ 10'$. quos macula percurrit suo motu proprio intra quatuor horas. Itaque ea macula medium Solis pertransiit 5. Nov. hora 4. Vespertina vel hora $4\frac{1}{2}$ juxta aliam determinationem sumptam ex observatione 5. & 6. Nov. Supposito, quòd revolutio hujus maculæ pro more aliarum contigerit intra dies 27. horas 12. in discum apparentem Solis transiit 29. Octobris hora 7. vespertina, & ex eo disco excessit 12. Novembris una hora post Meridiem.

Hic observandum est, arcum apparentem, quem macula describit, non esse dimidium suæ circumferentiæ. Indè enim differt magnitudine anguli visualis, hoc est, Diametro apparente Solis, quæ tunc erat $32'.\ 30''$. quod arcum apparentem reddit $179^{\circ}.\ 27'.\ 30''$. & arcum occultum $180^{\circ}.\ 32'.\ 30''$. Macula igitur

tur plus temporis impendit ad percurrendum arcum occultum (seu ex parte alterius hemisphærii invisibilem nobis) quàm apparentem, & hæc differentia facit duas horas, quarum ratio habenda est in ingressu aut egressu macularum è disco Solari.

Cùm autem hæc macula eandem haberet latitudinem cum ea, quæ Montispelii observata est, quæsivi, an inter eas intercessissent integræ revolutiones. Prima transiit 29. Martii hor. 8. vesp. Secunda 5. Novembris per centrum æquinoctialis macularum Solis hor. 4. vesp. Intercedunt 220. dies 20. horæ, qui divisi per octo dant singulis revolutionibus 27. dies 14. horas & dimidiam, supposito, quòd sit eadem macula. Hæc revolutio paululum major est, quàm communiter supponitur; de his verò difficile est dare regulam ob diversam mutationem figuræ earum, ad quam accedere possunt motus maculis peculiares.

9. In iisdem ad annum 1702. Cassinus junior recenset observationem alterius maculæ 6. Maji eodem anno observatæ.

Hæc macula, inquit, apparuit in margine Orientali Solis valdè exigua die 6. Maji, sicut in eo situ communiter tam exiles videri solent. 7. eadem tubo 45. pedum observata apparuit esse composita ex duabus ad invicem junctis, quarum minor erat versùs marginem Orientalem. Erat circumdata per Atmosphæram, & plures faculas seu partes Solis reliquis lucidiores.

8. Visa est esse composita ex tribus maculis ab invicem sejunctis, quarum minores sitæ erant inter maculam principalem & marginem Orientalem Solis.

9. & 10. non dabatur alia earum mutatio quoad earum configurationem, nisi quæ sequitur ex diverso situ in disco Solis.

Die

Die 11. eam observavi tubo 17. pedùm statim manè. Visa est fermè ejusdem magnitudinis ac erat die 10. sed longè minus obscura erat, sic ut difficulter à disco Solis discerni potuerit, cùm hora 10. vellem determinare ejus situm, non potui ampliùs eam invenire tubo 6. pedum, ac vespere ne quidem tubo 45. pedum ampliùs videri potuit. Hòc ergo attentione dignum est in hac observatione, quòd ob diminutionem solam obscuritatis, non verò ob diminutionem magnitudinis disparuerit.

Latitudo hujus maculæ Australis erat $10^{0}\frac{1}{2}$ longitudo à margine Orientali Solis die 9. in Meridie erat $57^{0}\frac{1}{2}$ die 10. erat $70^{0}\frac{1}{2}$ quod convenit cum motu earum diurno 13^{0}. ac paulò plus. Juxta hanc observationem macula debuit ingredi discum apparentem Solis die 5. hora 3. matutina. Ad medium Solis pervenisset in suo parallelo die 11. paulò ante medium noctis, egressa verò fuisset die 18. hora 9. matutinà.

Hæc macula mihi videtur comparari posse cum ea, quæ observata est Rhodis 1700. mense Novembri, Illa macula habuit latitudinem Australem $9^{0}\frac{1}{2}$ Et transit centrum Solis 7. Nov. circa Meridiem. Hæc autem habuit latitudinem Australem $10^{0}\frac{1}{2}$ & transiisset centrum Solis 11. Maji 1702. circa medium noctis. Intendit intervallum 550. dierum, 12. horarum, quod divisum per 20. revolutiones, reddit unam revolutionem 27. dierum, 12. hor. 35′. quæ mensura revolutio-

num

num conformis est determinationi juxta exactiores observationes factæ.

Occasione maculæ visæ in Majo 1695. Maraldus observavit sæpius tales in Majo observatas esse v. gr. 1684. 1686. 1688. hinc examinavi, an ista non posset haberi pro eadem illis annis observata: reperi maculam anni 1688. transiisse per medium sui paralleli in disco solari 6. Maji 1688. hora 6. matutina, hanc autem debuisse transire 11. Maji 1702. circa medium noctis. Intervallum est 14. annorum, quorum duo sunt bissextiles, & 18. horæ, quod divisum per 186. revolutiones, reddit revolutionem 27. dierum 12. horarum 21.

Quod verò maximè notatu dignum est, quod hoc ipsum intervallum meus Parens determinaverit ex observationibus factis mense Majo 1684. & 1686. sed & habitis à Scheinero & Hevelio inter observationes Scheineri, inquit, reperi unam factam 19. Maji 1625. circa maculam, quæ apparuit vesperè eodem loco, quo à nobis notatæ manè apparuerunt, intervallum inter 19. Maji 1625. & nostram observationem 1584. dantur revolutiones 783. quarum una est 27. dierum, 12. horarum 20. intervallum inter hanc observationem & eam anni 1686. dantur revolutiones 809. quarum una 27. dierum, 12. hor. 19′. 20″. intervallum inter eandem observationem & eam anni 1688. dantur 836. revolutiones, quarum una est 27. dierum, 12. hor. 21′. 30″. Inter observationes Hevelii datur una mensis Maji 1644. ubi macula in eodem loco Solis observata est, in quo nostra observata est 13. Maji 1688. manè. Inter hanc, & eam anni 1694. dantur revolutiones 531. quarum una est 27. dierum, 12. hor.

hor. 23'. Inter hanc & eam anni 1686. dantur revolutiones 557. quarum una est 27. dierum, 12. hor. 22'. Inter eandem & eam anni 1688. dantur revolutiones 584. quarum quælibet est 27. dierum, 12. hor. 24'. Habemus itaque jam 5. vel 6. magna intervalla, quæ reddunt eandem macularum periodum, propè 5. aut 6. Si eligatur media 27. dierum, 12. hor. 26'. convenient ad 2. aut 3'. Hæc revolutio media eadem est, quam & reperio in revolutionibus medii inter annum 1688. mensis Maji, & 6. Maji 1702. Addo, observationes, quo contingunt eodem mense, non ita subjecta esse inæqualitatibus provenientibus à motu Soli annuo, adeoque magis serviunt ad determinandum motum medium.

9. In iisdem Actis ad annum 1702. idem Cassinus recenset aliam observationem maculæ eodem mense Majo observatæ.

Die 22. inquit, hujus mensis Maji 1702. observavi novam maculam in disco Solis, prope marginem Orientalem; ea erat major & obscurior præcedente, & erat involuta per Atmosphæram, & plures faculas inter marginem & maculam medias.

Die 23. tubo 17. pedum lustrata videbatur sola & figuræ propè similis, quam habuit die præcedente.

Die 24. videbatur composita ex duabus maculis ad invicem junctis, quarum minor erat versùs marginem Orientalem Solis, videbatur esse ejusdem magnitudinis ac erat die 23. sed aliquanto debilior.

Die 25. difficulter ampliùs etiam tubo distingui potuit, quamvis figuram non mutaverit, quia valdè debilis & parum omnino obscura erat. 1. In Meridie tubo 6. pedum non potuit ampliùs videri, & posteà non ampliùs observata est.

Repræsentavi situm hujus maculæ ad singulos

gulos dies juxta observationem meridianam, & reperi ejus parallelum non differre sensibiliter à linea recta. Latitudo Australis erat paulò plus quàm 12°. Longitudo à margine Orientali die 23. in Meridie erat paulò minus quàm 51°. die 24. erat paulò plus quàm 64°. Itaque macula pervenisset ad medium sui paralleli die 26. paulò ante meridiem, ea ingressa est in hemesphaerium apparens Solis die 19. circa horam 3. vespertinam, sic ut die 20. videri potuisset. Verumtamen eo die nihil in Sole deprehendi, quamvis magnam attentionem adhibuerim. Die 21. impeditus negotiis observationem nullam institui. Ea macula, quam initio hujus mensis observavi, debuisset ad medium sui paralleli pervenire, die 11. circa noctis medium. Hæc autem ad medium pervenisset die 26. circiter post 14. dies & dimidium. Cùm verò hoc tantùm sit dimidium integræ revolutionis maculis consuetæ, sequitur, hanc maculam cum illa non esse eandem, & quòd Sole in locis è Diametro oppositis formatæ sint.

Hæc macula visa non est, nisi tantùm in parte Orientali Solis, sicut & præcedens, & ferè in eodem loco disparuit, ac ferè eodem modo, rarefiendo & minuendo obscuritatem.

Situs maculæ hujus valdè diversa est ab illis quatuor, quas à duobus abhinc annis observavimus. Hinc eam comparavi cum alia, quam Maraldus observavit ad finem Maji 1695. Illa macula pervenit ad medium sui paralleli 24. Maji hora 9. vespertina. Hæc eò pervenire debuit 26. in Meridie. Intervallum est 7. annorum, in quibus unus est bissextilis, 1. dies, 15. horæ. Hoc divisum per 93. reddit unam revolutionem maculæ 27. dierum, 12. horarum, 2'. Ita-

que

que credi potest, hanc eandem fuisse cum illa, aut saltem, utramque in eo loco formatam esse.

De eadem macula de la Hire sic discurrit l. 2. Initio Maji hujus anni 1702. apparuit exigua macula in Sole; quæ intra paucos dies sensim diminuendo evanuit. 21. ejusdem mensis apparuit alia versùs marginem Orientalem Solis, quæ erat ferè ejusdem magnitudinis cum præcedente. Erat tantùm unica macula, nube exigua obscura, ut solent, circumdata; brevi etiam in disco Solis evanuit, nam 25. adeò debilis erat, ut in Meridie vix ampliùs discerni potuerit tubo quadrantis, cujus radius trium pedum; quamvis observata fuerit tubo quadrantis majoris muralis. Rarò videntur maculæ longè remotæ ab invicem, sic ut non possint haberi pro una macularum massa; nec etiam frequenter cernuntur maculæ, quæ apparent ac disparent in tam exigua ab invicem distantia. In hoc enim casu dici non potest, primam & secundam esse eandem maculam, quia aliàs sequeretur, eandem suam periodum absolvisse intra 14. dies, quod nimis remotum est à periodo recepta.

Itaque explicatio mea apparitionis macularum quàm aliàs dedi, meretur additionem. Supposui, in Sole dari unum tantùm corpus solidum & irregulare, quod à materia fluida Solis abstractum, ac circa suum axem revolutum aliquando hanc, aliquando verò aliam prominentiamque faciem ostendit, cùmque illud corpus alia materia rariori circumdatum sit, repræsentat quandoque nubes, quibus involvitur. Dum mergitur in fluido Solis, disparet; & resistentia quandoque major, quandoque minor, quam facit fluido se abripienti, & quæ ina-

inæqualis esse potest partim ob suas inæqualitates figuræ, partim ex distantia diversa à suo centro, motum apparentem inæqualem reddere potest; undè & ipse motus periodicus inæqualis esse potest. Verùm pro explicanda hac postrema macula insuper dicendum est, corpus illud solidum in plures partes quandoque separari posse, quæ iterùm in unam massam reuniantur; aut certè supponendum, plura talia corpora reperiri in Sole.

Similium macularum historiæ habentur in Actis Academiæ 1703. 1704. 1706. 1707. 1708. 1709. 1710. 1713. 1714. 1715. 1716. 1719. 1720. 1722. ex his solùm ea excerpo, quæ ostendunt, motum macularum esse irregularem; adeoque, quòd non sint affixæ corpori solari solido, sed natent in liquido.

1702. Observat Cassinus junior maculam à 22. Decembris usque ad 30. Longitudo ejus à margine Orientali. 22. *do* erat 45.0 $\frac{1}{4}$ 30. erat 152. 0 $\frac{1}{2}$ declinatio Meridionalis primis observationibus erat 10°. aut 11. in posterioribus observationibus habuit aliquas irregularitates, quas, inquit Cassinus, nescio an debeam tribuere cuidam motui particulari maculæ, aut difficultati observationis ob ventos tunc spirantes. Medium sui paralleli habuit 25. Decembris. hora. 6. vespertina. De la Hire de hac macula loquens ait: Erat mediocris magnitudinis, & composita ex duabus principalibus maculis, quæ erant involutæ quodam nubis genere, clarioris, ut solent, versùs extremitates maculæ.

1703. Cassinus junior 24. Maji (fig. 88.) observat maculam, cujus longitudo à margine Orientali eo die 40°. vel 41°. & aliam,

cujus similis longitudo 35°. vel 36°. latitudo ambarum meridionalis erat 12°. Occidentalior præcedebat Orientaliorem 4. secundis in tempore, tubo 13. pedum major apparuit composita ex duabus junctis ad invicem, minor etiam in duas divisa erat distinctas ab invicem. Die 25. per tubum 17. pedum major apparuit composita ex duabus rotundis, supra quas erat alia minor separata duabus, quæ erant junctæ ad invicem. Minor erat composita ex sex maculis. Die 26. major apparuit figuræ fermè rotundæ, & minor composita erat ex tribus ad invicem separatis 27. minor erat composita ex quatuor, quarum duæ erant majores cæteris 30. Minor apparuit instar nubis, cujus medium erat densius, cujus tamen figura determinari non poterat. 1. Junii macula adhuc larga erat, sed minor non potuit ampliùs distingui. Hæc macula 28. Maji hora 5. 40. ante Meridiem pervenit ad medium sui paralleli. Latitudo ejus meridionalis erat tunc 2°. 3, Junii manè hora 6. eam observavi prope marginem Occidentalem instar radii nigri, longi, & recti. ut apparet ex figura, (fig. 88.) in qua simul exhibetur motus maculæ 1702. visæ. 19. Junii iterùm manè versùs Orientem in Sole apparuit, & longa, & per Atmosphæram involuta. Major ejus diameter erat circiter 30″. eo die manè h. $7.\frac{1}{2}$ jam præcedebat marginem Orientalem 6″ temporis, & sic ejus longitudo à margine Orientali erat 23°.40. 20. Junii hora 7. eadem longitudo eaat 37°. 30′. juxta hanc observationem macula debuit pervenire ad medium sui paralleli. 24. Junii circiter hora 6.

matu-

matutina. Itaque ejus revolutio à 28. Maji similis horæ tantùm erat 27. dies, nulla addita hora, ut in revolutionibus aliarum macularum solet. Hæc inæqualitas non potest salvari per motum annuum Solis, & positionem polorum, quia hæc differentia tantùm dat ad summum per totum annum horas $3\frac{1}{4}$.

Itaque supponendum est, maculas habere quendam motum sibi proprium, uti & hanc, quæ acceleravit suum motum. Observo, hanc maculam fuisse propiorem æquinoctiali Solis, quàm reliquas præcedentes; & sic ista observatio confirmat doctrinam ac observationem P. Scheineri, qui refert, maculas centro Solis propiores minori tempore absolvere suas revolutiones; & hoc ipsum etiam habet analogiam cum maculis Jovis, quarum eæ, quæ sunt centro Jovis propiores, habent motum celeriorem, quàm reliquæ, quæ sunt à centro Jovis remotiores, ut refertur in Actis Academiæ 1692. Comparari etiam possunt fluviis, qui sunt propiores ad Æquinoctialem terræ. Eadem macula fuit observata usque ad 30. Junii, quo iterùm h. $7\frac{1}{2}$ à margine orientali 172°. distabat. Medium paralleli transiit 24. h. $5\frac{1}{4}$ manè. Observationes hæ confirmantur per eas, quas D. Manfredi fecit Bononiæ, & de la Hire Parisiis. Hic observat, hanc maculam 3. Junii hora 6. matutina adhuc fuisse in disco Solis, & margine Occidentali remota fuisse 8″. prout micrometro dimensus est, ex quo infert, maculas nullam aut omnino exiguam habere altitudinem supra Solem in Meridie intra 3″. marginem Occidentalem subiit. 18.

Junii in margine Orientali rediit h. $5\frac{3}{4}$ visa est à margine Orientali distare 20″ in gradibus, prout iterùm de la Hire se exactè micrometro tubi 16. pedum dimensum fuisse testatur 19. Junii latitudo maculæ borealis erat 40″. 20. 35. 21. 10″. Die 22. latitudo australis 15″. Medium sui paralleli transiit 24. Junii, manè hora 4. 30′. tunc distantia à centro Solis erat 1′. 5″. ex omnibus observationibus determinat de la Hire, (fig. 89.) hujus maculæ revolutionem tantùm fuisse 26. dierum hor. $21\frac{1}{2}$ 30. Junii disparuit. 7. Julii observavit dè la Hire Solem & nullam maculam reperit; 8. Julii reperit aliquam, cujus figuram hìc exhibet usque ad diem 17. Julii, quo in superius hemisphærium transiiit. 11. Julii manè hora 4. transiit, medium sui paralleli, ubi distabat à centro Solis 6′. versùs Austrum. 16. Julii vespere h. 7. distabat à margine Occidentali tantùm 35″. latitudo Australis erat 6′. 50″. 8. Julii latitudo Australis erat 4′. 53″. à centro Solis longitudo Orientalis erat 9′. 20″.

1704. De la Hire 6. Januarii nihil adhuc observat in Sole. 7. Observat maculam, quæ ex tribus erat composita & circumdata nubecula; versùs extremitates clariore. Eo die $7''\frac{1}{2}$ attigit Meridianum ante marginem ultimum Solis; 18. h. 11. tantùm 6″. distabat per micrometrum à margine Occidentali; Altitudo meridiana maculæ erat 19°. 16′. marginis superioris in Sole 19°. 33′. 30″. Maraldus 7. Januarii observat duas maculas in Sole unam versùs marginem Orientalem, alteram versùs Occidentalem; hæc habuit latitudi-

tudinem australem 7°. illa australem $9^{o}\frac{1}{2}$ figura secundæ Occidentalis est num. 1. prioris num. 2.4. & 5. nihil adhuc repertum fuit in Sole. 10. Occidentalis transiit in superius hemisphærium. Orientalis 12. manè h. 5. pervenit ad medium Solis. 16. Apparuit, ut n.4. & 17. ut n. 5. 18. Jam erat proxima margini occidentali, adhuc contractior; circa medium Solis erat largior ut n. 3. Si hæc macula est eadem cum macula 1688. duo dies deficiunt intra 194. revolutiones à periodo 27. dierum. 12. h. 20'. 25. Jan. macula prior occidentalis in Oriente apparuit in distantia 1'. à margine Orientali. 31. manè h. 1. iterùm pervenit ad medium Solis. 7. Februarii macula posterior (nam componebatur ex duabus) ad medium noctis eodem loco extitit, quo extitit 11. Januarii, h. 10. circiter, adeoque ejus revolutio erat 27. dierum. 14. h. circiter. In posteriore etiam revolutione distantia ab æquinoctiali Solis erat minor, quàm in præcedente. Dum econtrà in altera macula priùs Orientali, à qua distabat 6°. ea distantia aucta fuerit. Vide fig. 90. Ubi annotatur, spatium clarum, quod circumdat maculam, clarius videri tubo 5. aut 6. pedum, aut aere aliquantum nubilo, quàm majore aut meliore. 19. Martii apparuit alia macula prope limbum Orientalem, ejus latitudo Meridionalis erat 10°. ad medium Solis pervenit 23. Martii manè.

1706. 4. Junii erat aliqua ferè in medio disci Solis, sub centro Solis $1'\frac{1}{2}$ duobus diebus antecedentibus & subsequentibus nihil erat in Sole. 19. Junii alia per medium Solis jam

transierat, quæ & ipsa diebus præcedentibus non apparuit, & etiam 23. non amplius visa est. Erat sub centro Solis 4'. 12. Decembr. h. 6. vespertina transit macula per medium disci, & alia 1707. 1. Martii h. 8. vesperè inter quas duas revolutio non est accuratè 27. dierum 12. h. ambæ habebant declinationem Meridionalem 6°. aut 7°. hæc macula, si fuisset sphærica, fuisset 1728. vicibus major terra. 20. Martii apparuit alia congeries macularum, cujus major transit per medium 28. h. 9. vesperè. 24. Alia apparuit versùs Orientem primæ declinatio meridionalis erat 9°. secundæ 6°. aut 7° 11. Maji alia in Meridie medium Solis transiit, & alia 2. Octobris circa medium noctis, utraque habuit declinationem Meridionalem 6'. aut 7°. 14. Novembris alia h. 5. vespertina propè centrum Solis medium transiit, cujus declinatio meridionalis 12°. aut 13°. 16. Jam disparuit, dum eo die alia versùs marginem Orientalem apparuit. Dumque ea 27. propè marginem Occidentalem attigit, alia versùs marginem Orientalem eo die apparuit. Hæc ultima Orientalis erat in Hemisphærio septentrionali cum declinatione 13°. transit medium, 30. Novembris h. 7. vesp. Alia macula etiam habens declinationem septentrionalem 12. aut 13°. transiit medium 1705. 12. Aprilis h. 8. matutina. Intervallum pro revolutione dat 27. d. $\frac{1}{2}$. 15. Decembris alia apparuit in Oriente, cujus declinatio Meridionalis 13°. videtur eadem. quæ apparuit 16. Novembris.

1708. occasione macularum Jovis observatur, nullam observatam esse maculam Solis, quæ

quæ fecerit plus, quàm 3. revolutiones. Eodem anno apparuit longus tractus macularum 11. Augusti, agmen utrinque claudebant duæ majores, quæ ab invicem distabant plus quàm 2′ & erant involutæ nubibus; minores singulis horis situm & figuram mutabant; major medium Solis transiit 12. Augusti mane h. 6. $\frac{1}{2}$ & Orientalior h. 11. vespere. Declinatio Meridionalis erat 6°. aut 7°. 18. Augusti non ampliùs sunt visæ. 2. Septembris apparuerunt exiguæ maculæ in margine Orientali: major earum medium Solis attigit 8 h. 2. pomeridiana. Cùm autem ab 12. Augusti h. 6. matut., usque ad 8. Septembris h. 2. pomerid. intervallum sit 27. d. h. 7. vel 8. poterat credi, hanc maculam fuisse priùs Occidentaliorem, cujus motus sit tardior motu solari ob motum proprium; sed de la Hire reperit, hujus declinationem fuisse minorem, quàm in illa 12. Augusti. 16. Novembris aliqua medium transiit h. 8. vesp. declinatio Meridionalis erat 4°. aut 5°. Ob declinationem poterat esse eadem cum illa, quæ apparuit mense Septembri, sed non ob revolutionem, 24. Novembris apparuerunt duæ versùs marginem Orientalem, major erat Septentrionalior cum declinatione tamen adhuc Meridionali 6°. aut 7°. ad medium pervenire debuit 29. circa Meridiem, potest esse eadem cum illa, quæ apparuit in Augusto ob declinationem perfectè æqualem, quamvis revolutio aliquot horis tardior sit, quod potest provenire à motu maculæ proprio. Figuræ amborum satis conveniebant.

1709. 6. Januarii in Meridie, quo semper solet observari, apparuerunt duæ maculæ val-

de ad invicem propinquæ; major ac Occidentalior habebat declinationem Meridionalem 3′. 35″. Die 10. transit in superius Hemisphærium. Declinatio Merid. tunc erat 4′. 10′. die 26. reapparet in margine Orientali cum declinatione Septentrionali 5″. respectu centri apparentis. Ea declinatio Septent. 28. erat 40″, Et die 30. jam iterùm facta est Meridionalis 10″. 3. Februarii transiit medium, cum declinatione Meridionali 3′. 40″. eadem hora ac die apparuit alia macula in parte Orientali eadem positione cum declinatione Septentrionali 25″. videbatur jam percurisse $\frac{6}{7}$ viæ. 5. Non ampliùs hæc nova apparuit. Prior autem versùs Occidentem perrexit cum declinatione Merid. adhuc 3′. 25. Augusti aliqua apparuit in medio partis Occidentalis Solis, cum declinatione Merid. 1′. 30″. certum est, diebus præcedentibus nihil apparuisse in Sole. 27. Erat proxima margini Occidentali cum declinatione Meridionali 1′. 15″. 12. Novembris. jam aliqua medium transierat cum declinatione Meridionali 1′. 45″. 16. Habuit declinationem Merid. 2′. 50″. 18. Non ampliùs apparuit.

1710. Cassinus 24. Octobr. observat magnam maculam in parte jam Occidentali Solis, quamvis die præcedente nulla apparuerit. 25. Ejus latitudo Meridionalis erat 3′. fermè. 28. Ejus latitudo erat Septentrionalis ferè eadem quantitate, qua priùs erat Meridionalis. Erat in medio Solis 24. Octobr. h. 7. $\frac{1}{2}$ vespere.

1713. Tantùm una apparuit à 19. Maji usque ad 26. quæ medium disci attigit 25. hora 5. vespere cum latitudine Meridionali 14″. aut 15″.

1714.

1714. Apparuit congeries macularum 21. Augusti, in qua duæ majores cæteris. 26. Una disparuit, & 30. tota congeries. Declinatio septentrionalis erat 15°. vel 16°. alia macula apparuit, 25. Septembris, constabat octo vel 9. aliis. Tota congeries transiit per Meridianum intra 6″ temporis, dum intra 120′. transit Diameter Solis. Adeoque Diameter maculæ erat quinquies major Diametro terræ.

1715. 3. Maji observata est macula tempore Eclipsis Solaris in diversis Europæ provinciis: 4 Julii simul apparuerunt duæ congeries macularum valde ab invicem remotæ, nempe ma.
13 parte Diametri solaris. Prima disparuit 12. versùs marginem occidentalem, altera autem 13. Varias subierunt mutationes tempore suæ apparitionis. 12. Septembris in medio Solis apparuit longus tractus macularum qui occupabat 20. partem Diametri solaris; dein divisus est in duas congeries, quæ & ipsæ subierunt varias mutationes. Totum disparuit in margine occidentali. Ad finem Octobris apparuit aliqua rotunda, nube circumdata. Erat in hemisphærio septentrionali; sed simul alia apparuit initio Novembris in hemisphærio Meridionali in Oriente. Septentrionalis declinatio prioris erat 15°. Meridionalis posterioris 19.

1716. Plures apparuerunt maculæ, quàm ullo alio anno. Erunt 21. diversæ apparitiones. 30. Augusti usque ad 3. Septembris in diversis partibus Solis simul apparuerunt octo macularum congeries inter se distinctæ, nec tamen ob hoc claritas Solis imminuta est.

1717. 1718. & 1719. adhuc plures apparuerunt

runt congeries macularum. Sæpe eodem tempore apparuerunt 4. vel 5, interdum etiam octo congeries. Sæpe eodem mense ter aut quater novæ congeries quandoque duæ aut tres simul exortæ sunt. Multæ quidem apparuerunt in margine orientali veluti venientes ex hemispherio superiorori; sed multæ etiam in disco solari, quandoque etiam prope marginem occidentalem exortæ sunt. Dum quando; maculæ nonnullæ erant in medio Solis, aliæ in Oriente, & aliæ in Occidente, videbatur Sol cricumdatus cingulo macularum; Ex his apparet, cùm meculæ sint dispersæ sinè ullo ordine in Sole, eæque parùm durent, eas non consistere in uno quodam corpore solido, quod natet in liquido Solis; connaturalius videtur, de novo nasci maculas ex causis nobis incognitis. Ita Academia Regia.

1720. Iterùm tot apparuerunt maculæ in omni situ disci solaris, interdum simul 8. vel 10. 1728. Ipsemet per duos ferè menses Majum & Junium observavi simul in Sole ultra 20. maculas, quarum aliquæ eodem tempore erant in hemisphærio septentrionali, aliæ in australi; nonnullæ versùs Orientem, aliæ versùs Occidentem. Distantiam ac situm earum micrometro tubi. 12. pedum dimensus sum, prout in fig. cernitur.

Cùm ergo ex omnibus his observationibus liqueat, periodum macularum esse inæqualem, & latitudinem earum mutari intra unum

Q

diem ferè per 60. seu 70. certum est, maculas non esse aliquid fixum in Sole. Natant ergo in liquido, in quo instar muci quandoque excitantur, ae iterùm submerguntur. Distat non ita procul à meo Collegio lacus Vermiensis longitudinis sex horarum, qui singulis annis in Majo solet acquirere mucum, quem accolæ florem appellant; mucus hic non uno tra-

ctu

ctu totum lacum contegit, sed in innumeras veluti ingentes maculas dividitur; in æstate uno die disparet ac fundum petit, donec iterùm Ver redeat. Et si quo anno lacus non floreat, id est, nullum talem mucum flavo album contrahat, malum est præsagium pro piscibus; sicut & anno præterito factum est, quo captura piscum erat valde modica, quo & ipso lacus non floruit. Quid ni similis fermentatio, aut turbatio fundi in æquore solari admitti possit? verùm de his satis. Siquis probabiliora afferat, sit illius sententia, dum inveniamus certum, potior.

QUÆSTIO II.

An in Luna detur Atmosphæra aeri nostro simillima, & convenientia cum terra?

Copernicani, ut reddant terram nostram Planetis simillimam, conantur ostendere, Planetas terram quandam esse inhabitabilem. Ordiuntur à Luna, in qua dicunt dari aerem seu Atmosphæram nostro aeri similem. Quæ sit eorum mens ex Wolfio percipiamus. In Elementis Astronomiæ C. 1. sic habet.

Theorema 4.

Lunam ambit Atmosphæra gravis & elastica, in qua vapores, aliique exhalationes ascendunt, & unde sub forma roris ac pluviæ denuo in eam recidunt.

Demonstratio.

Lumine solari penitus deficiente circa Lunam annulus lucidus apparet, peripheriæ Lunæ parallelus. §. 425. Datur ergo circa Lunam fluidum aliquod, quod figuram ejus assumit, radiosque solares incidentes refringit atque reflectit. Fluidum illud inferius prope Lunam densius; superius verò rarius, quia splendor prope Lunam maximus, versùs peripheriam suam continuò sensimque decrescit. §. cit. Tale fluidum cùm sit aer tellurem nostrum ambiens, circa Lunam quoque aerem dari manifestum est. Et quoniam diversa aeris densitas ab ejus gravitate & elasticitate pendet, non dubitandum est, quin etiam diversa densitas in aere lunari easdem causas agnoscat. Est adeò aer lunaris gravis & elasticus. *Quod erat unum.* Enim verò aer lunaris non eadem constanter pelluciditate gaudet. §. 444. limbum Solis temere facit §. 425. stellarum figuras circulares interdum in ovalem mutat. §. 446. quamobrem cum eadem phœnomena in aere nostro observentur, quando vaporibus oppletur §. 412. 447. haud obscurè intelligitur, eo tempore, quo in Atmosphæra Lunari phœnomena ista conspiciuntur, eam vaporibus & exhalationibus oppletam esse. Quod erat secundum. Quoniam tamen alio tempore aer lunaris denuo perspicuus evadit §. 446. vapores ex eo in Lunam præcipitentur opus est, adeoque vel ros decidit, vel pluit, vel ningit. *Quod erat tertium.*

Theorema 5.

Luna est Corpus telluri simillimum.

Demonstratio.

Est enim corpus opacum & minimè perspicuum; dantur in ea montes, valles & maria §. 449. cum insulis, peninsulis §. 450. scopulis & promontoriis 451. datur etiam circa eam Atmosphæra alterabilis, in qua vapores & exhalationes ascendunt, & undè in Lunam denuo recidunt. Patet adeò, Lunam esse corpus telluri simillimum.

Scholion.

Cùm in tellure nostra rorem ac pluviam decidere constet, ut plantæ vegetentur; plantæ cum arboribus crescant & semina atque fructus edant, ut animalia & homines nutriri queant, nihil profecto obstat, quo minùs in Luna plantas, arbores, animalia & homines admittamus. Sic ille.

Dico, ex observationibus certum esse, in Luna non dari Atmosphæram: Si enim daretur Atmosphæra, tunc stellæ per Lunam occultatæ paterentur aliquam refractionem ante suam occultationem; atqui hoc est falsum, adeò etiam (cavendus enim mihi cum Wolfio terminus *ergo*, ne inter Ergotitarum numerum veniā) prius. Major evidens est ex nostro aere, in quo omnes stellæ patiuntur refractionem, ut Astronomi omnes norunt. Minor demonstratur ex observationibus. 1. enim in Actis Acad. Reg. 1706. art. de Eclipf. dicitur: Non est verosimile, in Luna dari Atmosphæram, quia, dum occultat aliquam stellam, communiter non observatur, quòd stella suam figuram, aut apparentem celeritatem mutet ob refra-

refractionem, quam Atmosphæra Lunæ causaret radiis stellæ. In Actis ejusdem Academ. 1720. art. de distantia fixarum dicitur sic: Cassinus observavit Eclipsin alicujus fixæ per Lunam, ex quo deducitur hoc notabile, quod jam sæpius inculcavimus, quòd nempe Luna non habeat Atmosphæram. Visa enim est occultare duas stellulas valde ad invicem vicinas quin vel minimum eorum colorem, aut figuram, aut distantiam mutauerit. Ipsa observatio sic habet: Reperiuntur in cœlo plures stellæ, quæ sunt compositæ ex duabus, quamvis oculo inermi per modum unius appareant. Inter has stellas numerari meretur ea, quæ est in pectore Virginis notata à Bayero per *y*. & est tertiæ magnitudinis; duæ stellæ ex quibus constat, sunt adeò ad invicem propinquæ, ut etiam per tubum 11. pedum tantùm appareant per modum unius stellæ oblongæ, & per tubum 16. pedum tantùm videantur ab invicem distare Diametro unius stellæ. Cùm Luna 21. Aprilis 1720. has deberet tegere, attentissimus eram, quid his stellis in immersione & emersione deberet accidere. Cùmque Luna esset proxima oppositioni, utpote quæ accidit 22. Aprilis h. 6. 49'. vespertina, lumen ejus maximum erat, ex quo plurimæ supra Horizontem stellæ reddebantur invisibiles, ex quo ipso magnitudo apparens harum stellarum debuerat minui; circumferentia earum per tubum 16. pedum videbatur optimè terminata, & exempta à radiis, qui aliàs, nudo oculo, circa stellas apparent.

Hæ stellulæ, dum appropinquabant limbo obscuro Lunæ, constanter retinebant eundem situm ad invicem sinè ulla mutatione coloris aut figuræ; & circa medium noctis hor. 0. 25'. 14''. tubo 16. pedum observavi immersionem stellæ occidentalioris in mar-

marginem obscurum Lunę disparuit in instanti absque eo, quòd ullo modo, immutasset aut sensim minuisset magnitudinem aut lumen. h. o. 25′. 44″. facta est immersio stellæ Orientalis, quæ & ipsa intra spatium minus quàm dimidii secundi disparuit. Dein attentus eram, ad earum emersionem, & h. o. 51′. 16″. observavi eodem tempore simul emersionem utriusque stellæ ex limbo illuminato Lunæ, ad quèm ferè erant parallelæ.

Circumstantiæ observationis præcipua attentione dignæ sunt. Prima est, quòd licèt intervallum apparens inter duas stellas tantùm fuerit æquale Diametro unius talis stellæ, ac quælibet earum in instanti occultata fuerit, nihilominus intervallum temporis inter immersionem primæ & immersionem secundæ fuerit 30″. secundorum. Itaque proportio distantiæ inter centra stellarum harum, & magnitudinis verę Diametrorum, cujus mensura & tempus in immersione impensum, est ut 30. ad $\frac{1}{2}$ seu ut 60. ad 1. Ex quo sequitur, Diametrum apparentem cujuslibet harum stellarum, quæ erat dimidium centrorum distantiæ, ad earum Diametrum veram fuisse ut 30. ad 1. Itaque quamvis lumen stellarum per claritatem Lunæ valde imminutum fuerit, & per tubum radii plurimi separati fuerint, nihilominus residuum Lumen Diametrum stellarum auxit triginta Diametris veris stellarum, & nongenties discum apparentem, juxta proportionem Diametrorum ad superficies. Ex hoc licet judicare de immensa exilitate, sub qua hæ stellæ apparerent, si ab omibus radiis, quibus ambiuntur, depurarentur; & licet agnoscere viva-

vivacitatem ſyderei luminis. quod tantopere auxit Diametrum apparentem ſtellarum.

Secundum notabile eſt, quòd ex hac obſervatione appareat, nullam dari Atmoſphæram circa Lunam; nam cùm ſtella occidentalior prima debuiſſet intrare in Atmoſphæram Lunæ, utpote quæ obliquè in eam incurreret, eo quòd margini meridionali vinior fuerit, debuiſſet per refractionem mutare colorem, aut figuram, aut diſtantiam reſpectu Orientalis ſtellæ, quæ adhuc erat extra Atmoſphæram; quorum tamen omnium nihil contigit, licèt ad ea maximam attentionem contulerim. Obſervatio tamen fuiſſet idonea in hanc rem, magnitudo & lux ambarum ſtellarum erat eadem, & conſequenter variatio earum facillimè notari potuiſſet. Cæterùm quòd ſimul eodem tempore è Luna emerſerint, ex eo contigit, quia tunc limbo Lunæ erant parallelæ, dum econtra in immerſione obliquè intraverint.

Aliud exemplum talis occultationis habetur in Actis A. ad. 1721. ubi art. de occultatione Veneris ſic dicitur: 31. Decembris 1720. duobus diebus poſt Novilunium debebat Eclipſari Venus per Lunam, hora 3. promeridiana; Eclipſis etiam debebat eſſe centralis. Obſervabatur ante Eclipſin Venus tubo applicato ad machinam parallacticam; & Luna cujus motus ab Occidente in Orientem eſt celerior motu Veneris, ſua parte orientali obſcura appropinquabat Veneri. Ubi acceſſit, in inſtanti Venus occultata eſt, quòd ut in ſimilibus occaſionibus ſæpius annotavimus, non fieret, ſi Luna haberet Atmoſphæram. Immerſio contigit h. 3. 18′. 57″. & emerſio h. 4. 33′. 52″. ex margine illuminato Lunæ qui erant inſtar ſubtiliſſimi fili, emerſit, & cum

Ecli-

Eclipsis fuerit centralis, Venus lucidissima in medio hujus fili exiit. Sicut autem in casu, quæ Luna haberet Atmosphæram, immersio Veneris in partem obscuram Lunæ, non fuisset immersio tam pura ac subita, sed successiva, sic etiam in emersione ex parte clara Lunæ debuisset producere colores diversos ab iis, qui apparuissent ex parte opposita; refractiones enim per Atmosphæram Lunæ sphæricam in diversa à centro distantia causarent diversos colores. Verùm nulli tales colores visi sunt, quantocumque ad eos adhibita fuerit attentio. En demonstratio per experientiam. Similia habentur in Actis Academię 1708.

Si dicatur 1. Tempore harum observationum fuisse in Luna serenam tempestatem, & si non necessariam fuisse refractionem, prout reipsa fingit Wolfius, dum tantùm aliquando dicit eam refractionem fieri, quando aer Lunæ est vaporibus gravatus. Respondeo: hoc effugium esse prorsus nullum, quod demonstro. Refractio fit in nostro aere non solùm, quando est vaporibus gravatus, sed etiam tunc, quando est serenus, adeoque si aer Lunæ & nostro similis, etiam in aere Lunæ sereno debet fieri refractio. *Hoc est unum*. Dein refractio Luminis fit in aere prorsus tenuissimo ac rarissimo tunc videlicet etiam, quando aer ex machina pnevmatica adeò est exhaustus, ut Mercurius ad unius tantùm lineæ altitudinem deciderit. *Hoc est alterum*. Denique varietas tempestatis, seu serenæ seu pluviæ adeò non est præcipua refractionum causa, ut in eas valdè exiguam inducat mutationem. Itaque quamvis in Luna mutaretur tempestas, non tamen ea inducere deberet tantam ac totam refractionum mutationem, quam volunt

Ad-

Adversarii. *Quod est tertium*. Singula responsionis membra demonstro per experientiam.

Primum non solùm constat ab universali Astronomorum consensu, qui quovis anni tempore seu fuerit serenum seu nubilum, in nostro aere agnoscunt, refractionem Horizontalem ad minimum 32′. adeoque dum radius transit per sphæram Atmosphæræ lunaris, ex legibus Dioptricæ ea refractio deberet esse duplo major, nempe unius gradus & quatuor minutorum. Sed etiam hoc ipsum demonstrant Eclipses lunares, in quibus manifestum est, radios solares per nostram Atmosphæram ingentem pati refractionem; cùm igitur eadem sit via à terra in Lunam, & à Luna in terram, Atmosphæra Lunaris prorsus eodem modo deberet in terram transmittere radios refractos omni tempore pluvio & sereno, sicut terra transmittit radios refractos in Lunam omni tempore pluvio & sereno; immò verò sicut nonnunquam contingit, ut apex umbræ terrestris valdè sit exiguus in Luna, etiam in Eclipsi Lunari apex umbræ lunaris deberet esse valdè exiguus in terra, quod est contra experientiam, aut, quod verius, sequeretur, umbram Lunæ omnino nunquam pervenire posse ad terram: cùm sphæra Lunæ Atmosphæræ Lunaris longè minoris Diametri sit, quàm sphera Atmosphæræ terrestris, utpote quadruplo Diametro major, adeoque ex legibus Catoptricis radii per Atmosphæram Lunarem refracti deberent coire in magna supra terram distantia. Ut verò non possimus dubitare de refractione radiorum solarium ex nostro Atmosphæra in Lunam, afferam tantùm unum exemplum. In Actis Acad. Reg. 1707. de la Hire affert observationem suam Eclipsis Lunaris centralis, quæ eo anno contigit 17. Apri-

Aprilis. In fine addit hæc verba: Notandum eſt. quòd tempore obſcurationis totalis Luna valdè rubra apparuerit, & versùs centrum umbræ dabatur obſcuritas major, quàm remotiùs à centro; quod verò prorſus ſingulare eſt, illa macula obſcura, quæ videbatur in medio, mutabat figuram ſingulis momentis, immò etiam movebatur modò in hanc modò in illam partem; videbaturque fluctuans ac inconſtans. Hoc non poteſt adſcribi niſi diverſis refractionibus luminis, quæ proveniebant ab inæquali denſitate noſtræ Atmoſphæræ. Simile habetur in Actis Academiæ 1704. 1713. 1722. & ipſe obſervavi in Eclipſi Lunari 1718. Si ergo Luna eſt ſimilis terræ, deberent nonnunquam ſimiles refractionum effectus contingere in terra in Eclipſibus terræ.

Secundum, quòd refractio luminis fiat in vacuo, jam fusè oſtenſum eſt p. 1. c. 2. ſi ergo Atmoſphæra Lunæ poneretur adeò tenuis, ut rari æqualis foret aeri in Exhauſto, adhuc pateretur refractionem, prout ibi oſtenſum eſt, quo ipſo tamen poſito tam parum in Luna poſſent vivere animalia noſtris ſimilia, quàm parum poſſunt vivere Exhauſto, in quo poſt aliquot ſuctiones pereunt, ut cuivis notum eſt.

Tertium, quòd varietas aeris pluvii aut ſereni non ita notabiliter mutet refractionem, probatur, quia 1. ab obſervatione de la Hire conſtat, aerem pluvium non notabiliter retardare motum pendulorum; ſi ergo aqua in aere pluvio non adeò reſiſtit majori globo penduli, ut habeat majorem vim retardationis, quàm aer, etiam non habebit majorem vim in globulos ſubtilis materiæ, quàm aer. Tabula obſervationis de la Hirii eſt ſequens.

Ob-

Observatio Barometri, & constitutionis aeris, & penduli ad 22. usque ad 29. Novembris 1703. manè.

Dies	altit. Barometri. poll.	Lin.	Cœlum.
22.	27.	$4\frac{5}{6}$	nebulosum
23.	27.	1	pluvium
24.	27.	$3\frac{1}{2}$	pluvium
25.	27.	$9\frac{4}{6}$	serenum
26.	28.	$1\frac{4}{6}$	valde nebulosum
27.	27.	$11\frac{1}{2}$	valde nebulosum
28.	27.	$9\frac{4}{6}$	nebulosum
29.	27.	$7\frac{4}{6}$	serenum

Reperi per transitum Solis Meridianum, & æquationem horologii, horologium inter 22. & 25. horologium quotidie motum medium anticipasse $9''\frac{2}{3}$ inter 25. & 26. intra diem anticipavit tantùm 6''. adeoque fuit per nebulam retardatum $3''\frac{2}{3}$ à 27. usque 29. quotidie anticipavit 9''. Ita de la Hire, ex quo evidens est, tempore pluvio non retardari pendulum notabiliter. Secundò constat, non majorem dari refractionem in aqua, quàm aere,

aere, ergo aqua suspensa in aere non debet augere refractionem sed potiùs minuere. De hac re sic discurrit Academia Regia 1702. Controversia, quam habuerunt Cartesius & Fermatus de refractione celebris est. Ambo demonstrarunt radium obliquè incidentem ex aere in aquam, refringi accedendo ad perpendicularem. Sed demonstratio Cartesii supposuit, radios faciliùs penetrare per aquam quàm per aerem; econtrà Fermatus voluit, radios facilius penetrare per aerem. Carreus tuendum suscepit Cartesium, qui dicit, per aerem difficiliùs transire lumen quàm per aquam, quamvis per aerem transeat in majori copia; & in minori copia reflectatur, quàm in aqua, quæ duo sunt prorsus diversa ac separabilia. Juxta Carreum solus aer transmittit lucem; reliqua omnia corpora reflectunt lucem; & quando lux transit per aquam aut per vitrum, tantùm transit per aerem qui continetur intra poros aquæ vel vitri. Partes enim aquæ vel vitri reflectunt lucem; & indè veniunt tot reflexiones à talibus corporibus transparentibus. Partes fluidi, quod aerem appellamus, incomparabiliter sunt mobiliores in libero aere, quàm dum sunt inclusæ intra poros aquæ vel vitri. Ista autem celeritas quoad partes aeris nocet radiis luminis, in quantum turbat ac interrumpit eorum motum, sicque debilitat ac minuit eorum celeritatem. Aer autem inclusus intra poros minus nocet, quia est minus mobilis. Ex hoc infert Carreus, eo majorem cujusvis corporis esse refractionem, quo minus habet aeris impedientis transitum; seu quo est densius; ita enim aqua ebulliens, ex qua aer extrusus est, majorem habet refractionem, quàm aqua calida; & oleum, quod parum habet aeris, ut patet ex machina pnevmatica, ferè eandem producit refractionem ac vitrum. Si hæc

hæc Carrei supposita vera sunt, vapores in Luna nunquam sic constipabunt intra suos poros aerem, ut mutent refractionem aeri connaturalem; aut certè sequeretur, Atmosphæram Lunæ in Plenilunio semper fore visibilem, quando est gravata vaporibus, eò quòd particulæ aqueæ reflectant lucem. Tertiò denique omnibus Astronomis notum, variationem refractionum non tantùm provenire à pluvio aere vel sereno. Quis enim unquam in observatione solstitiorum aut æquinoctiorum timuit inæqualitatem magnam ex diversa constitutione aeris? In Actis Academiæ Regiæ 1710. pro re mira habetur; quòd in solstitio æstivali refractio mutaverit altitudinem Solis 10″. quàm aliàs deberet esse per refractionem constantem & D. de Lisle, dum ex decremento altitudinis solstitialis 5″. concludit mutationem obliquitatis Eclipticæ, non metuit variationem ex refractione. P. Laval mutationem refractionis, quam habet Horizon apparens vicini æquoris Massiliæ per totum annum dicit consistere inter 15′. & $13\frac{1}{2}$ Itaque demonstratum est, vapores, quos fingit Wolfius in Luna subinde esse causam refractionum, non posse esse præcipuam refractionum causam, sed aerem, seu Atmosphæram. Si ergo non dantur generaliter ac perpetuò refractiones per Lunam, non datur in ea Atmosphæra. Q.E.D.

Dices 2. dantur tamen casus, in quibus stellæ ac Planetæ in occultatione per Lunam facta prope illius marginem ac limbum mutarunt lumen suum. *Cassinus enim*, ut Wolfius Elem. Astron. §. 446. sæpius observavit, figuram Saturni, Jovis, & fixarum à Luna occultandorum prope limbum ejus sive illuminatum sive obscurum ex circulari in ova-

ovalem fuisse immutatam. Cùm ergo experientia constet, Solis & Lunæ figuram circularem in Ellipticam mutari propter refractionem in aere vaporoso factam, haud obscurè colligitur, tunc temporis densam circa Lunam exstitisse materiam, per quam radii stellarum trajecti refracti fuerunt, in aliis autem casibus, ubi nulla figuræ mutatio facta, eandem rursus abfuisse. Ita Wolfius, valdè misere. nam inprimis falsissimum est, mutationem figuræ quoad Solem & Lunam in ovalem provenire ab aere vaporoso; quis enim adeò in Astronomia imperitus est, ut nesciat, quotidie hanc mutationem figuræ Solaris accidere, dum Horizonti propinqua est, etiam cœlo serenissimo, etiam tempore siccitatis longissimæ; nunquam verò eam mutationem figuræ in altiore situ Solis accidere quamvis sit aer humidus & plenus vaporibus quo etiã tempore mutatio figuræ aliàs quotidie apud Horizontem consueta non solet fieri notabiliter major. Itaque certum est, eam mutationem figuræ non provenire à vaporibus aeris; sed ab ipso aere: adeoque, si in Luna daretur Atmosphæra aeris, deberet constanter ac perpetuò fieri ea figuræ mutatio, quoties Planetæ aut stellæ ingrederentur Atmosphæram Lunæ. Dein Wolfius prorsus corrumpit textum Cassini. Citat pro Actà Acad. Reg. 1706. p. 327. reperiri ea pagina textum Cassini, sed longè diversum. Cassinus sic ait: Sæpe observavi Eclipses Saturni, Jovis, & eorum satellitum, & aliquarum stellarum fixarum factas per Lunam, absque eo, quòd ullam observaverim mutationem in his astris in eorum immersione; ex quo judicavimus, tunc non extitisse Atmosphæram sensibilem circa Lunam; sed in aliquibus aliis observationibus nobis videbatur, stellam parum allongari, dum occultabatur per partem ob-

obscuram aut claram Lunæ. En textum Cassini, à Wolfio falsificatum. Cassinus dicit, *sæpe* se Saturnum, Jovem, stellas, satellites observasse sinè mutatione figuræ; & tantùm *in aliquibus* observationibus aliter factum Wolfius hoc invertit, & dicit: *sæpius* Cassinum observasse, in Saturno: Jove mutatam esse figuram. Cassinus dicit: *videbatur* & *parum*. Vvolfius hoc ponit absolutè & tanquam certum, Non ergo solida esse potest jactantia ac confidentia Vvolfii, dum omnia tribuit suæ Methodo in Logica. Verùm ut etiam directè respondeam ad illam opinationem Cassini, dico in accurratissimis observationibus, ubi non erat locus opinationi, sed certitudini, nullam unquam talem mutationem observatam esse. In Actis Acad. Reg. 1708. describitur occultatio Veneris per Lunam, quæ contigit 23. Februarii 1708. & observata est in diversis locis, diversis tubis à Cassino seniore & juniore, à de la Hirio seniore & juniore, & à Maraldo, nullus dicitur, observasse ullam mutationem in Luna. Cassinus senior sic ait: hora 7. 3'. 55''. Venus fuit Eclipsata penitus per Lunam, usus sum tubo 34. pedum. Maraldus eodem momento observavit illam immersionem tubo 12. pedum Nec tamen deprehensa est ulla mutatio extraordinaria in figura hujus Planetæ, quando Lunam subiit. Eodem anno 10. Augusti à Cassino, Maraldo, & de la Hire observata est occultatio stellarum meridionalium, quæ sunt in constellatione Peliadum, nihil tamen mutationis in occultatione annotatur.

Dici potest 3. observatam esse talem mutationem etiam certam quoad colorem Veneris in sua occultatione per Lunam, In actis Acad. Reg. 1715. de hac occultatione sic dicitur. D. de Louville, D. de Lisle natu minor, D. Chardelon membrum Societatis Regiæ in Anglia

Anglia qui junctim observabant, observarunt Lunam, quando adhuc erat remotior à Luna, fuisse fulgidam & albam; sed quando propius accessit ad Lunam, subitò mutavit colorem, & quidem durante integro minuto temporis. Margo Veneris propior Lunæ induit colorem rubeum, & margo remotior cæruleum; & hi colores erant satis sensibiles. Colores iidem apparuerunt in emersione Veneris, & quidem eodem ordine, videlicet rubedo ex parte vicina Lunæ, cæruleum ex parte remota, consequenter margo, qui in immersione erat ruber, in emersione erat cæruleus. Sic illi.

Respondeo, hanc observationem fuisse nudam deceptionem vitri, quod evidenter demonstro. Inprimis enim in hac ipsa occultatione expertissimi Observatores, & in hanc circumstantiam attentissimi, diversis tubis instructi ne minimam quidem mutationem in Venere reperire potuerunt. Academia Regia 1715. de hac occultatione sic loquitur: Quando Luna Eclipsabat Venerem, quod contigit 28. Junii h. $1\frac{1}{2}$ DD. Malezieu, Cassinus, & Maraldus, quorum quilibet diverso tubo observat, nec immersione, nec in emersione Veneris, id est, in puncto occultationis aut reapparitionis, ullam mutationem vel quoad figuram, vel quoad motum, vel quoad colorem viderunt, quod tamen debuisset accidere, si Venus supra Atmosphæram Lunæ transiisset cùm autem essent attentissimi ad hanc circumstantiam, nec minima mutatio potuisset eos effugere. Sed nec in ulla alia simili Eclipsi Planetarum per Lunam sive de nocte, sive per diem ullam talem mutationem observarunt. Sic illi. Vide, quàm infelix fuerit Wolfius in corrumpendo supra

Cassini textu, dum dicit, illum sæpius Saturnùm, & Jovem conspexisse subire talem mutationem, in quo Cassinus junior non debuisset esse infelicior, si tale quid seniori contigisset; aut si infelicior fuisset, hìc locus erat monendi de diversitate observationum, prout monent in hoc ipso casu. Nam postquam de observatione Louvillii, & de Lisliis circa calores egerat, ita pergit;

D. de Louville repræsentabat artificialiter hanc Eclipsin, Ponebat retro vitrum rotundum aqua plenum accensam candelam, & inter vitrum ac candelam chartam, in qua erat foramen. Lux quæ per foramen transierat, repræsenrare jussit Venerem aut stellam, & per vitrum Atmosphæram Lunæ intelligi voluit. Quando movebatur simul charta & candela ex uno vitri latere, semper margo foraminis luminosi, qui erat versùs centrum vitri, apparebat ruber, & margo oppositus cæruleus.

D. de Lisle natu minor, qui viderat colores Veneris, suspicabatur tamen, eos habere posse aliam causam, quàm Atmosphæram Lunæ. Nevvtonus enim detexit, quod inflexio radiorum, qui radunt margines corporis opaci, producat eosdem colores & eodem ordine, quos producit refractio. Sic ergo radii Veneris radendo margines Lunæ nudæ & carentis Atmosphæra poterant eodem modo colorari, ac colorarentur radii refracti per Atmospheram; verùm hoc tantùm conjectura erat, quæ indiget pluribus experientiis & probationibus.

Ex alia parte Cassinus, qui non negabat à Louvillio & de Lislio visos fuisse colores, unicè eos referebat in vitrum tuborum. Hæc vitra enim, maximè quando apertura vitri objectivi est magna, semper causant colores versùs marginem tubi, non autem ver-

sùs centrum, Hoc exinde provenit, quia focus vitri objectivi, quod est sphæræ portio, non est tantùm unum punctum, sed est curva, quæ appellatur caustica, divisa in duas partes æquales ac similes per axin vitri objectivi, qui simul est axis hujus causticæ & tubi. Radii post refractionem tanto arctiores ad invicem sunt, & accedunt ad se invicem, ut reuniantur exactè, eo propius, quo propius accedunt ad axin; dum autem appropinquant ad axin in certa distantia, adeò arcti sunt, ut tantùm appareant instar unius luminis sinè colore. Verùm extra hanc distantiam, incipiunt se ab invicem secernere, & colores, qui juxta Nevvtonum radiis proprii sunt, incipiunt apparere separatim, ruber versùs axin, dein flavus, viridis, cæruleus, violaceus. Verùm quidquid sit de hoc ingenioso & verosimili systemate Nevvtoni, illud tamen certum est, quòd juxta modum loquendi de la Hire, margines vitri objectivi se habeant instar prismatis circularis, quod reddit eosdem colores & eodem ordine ac prisma triangulare. Dein Cassinus & Maraldus observarunt, quòd semper ac universim, dum stella fixa in tubum cujuscunque magnitudinis immittitur, margo stellæ respiciens axin tubi fiat ruber, & alter margo cæruleus; & quando stella collocatur in ipso axe tubi, tam color ruber quàm cæruleus penitus evanescunt; quando denique stella iterùm exit è tubo, colores iterùm eodem ordine apparent, sed margines stellæ permutantur. Itaque hi Astronomi (Cassinus & Maraldus) credunt, quòd illi, qui viderunt colores Veneris collocaverint Lunam in centro suorum tuborum, & Venerum versùs marginem tuborum, quod & reipsa cum observatione conguit. Immò verò etiam possibile erat facillimè, quòd ii

 cre-

ſervatione etiam ipſe D. Louville tam parum vidit colores, ac alii. En! quid adhuc requirimus teſtimonii? an fortè dices cum Louvillio, tantùm in Venere, non in Jove apparere colores, quia Jupiter eſt remotior à Luna ac terra, quàm Venus, ſicut & candela in caſu, quo removetur longius à foramine chartæ in experimento priùs poſito non ampliùs exhibet colores. Sed tali modo eoipſo demonſtratur falſitas ejus, quod dicit Wolfius, nempe in ſtellis fixis, & Saturno & Jove fuiſſe à Caſſino obſervatam refractionem per Atmoſphæram Lunæ, Dein non eſt eadem proportio luminis Jovialis, & luminis candelæ quoad diſtantiam. Non enim ſic decreſcit vis luminis Jovialis in dupla v. gr. diſtantia, ac decreſcit vis luminis candelæ, v. g. dum Jupiter vel Mars eſt in Apogeo & Perigeo. Itaque concludendum eſt, eſſe prorſus figmentum totam Lunæ Atmoſphæram. Illud ſolùm addo, etiam ex turbatione duorum luminum oriri colores. Si enim tempore crepuſculi v.g. ſcribam, adhuc lucente lucerna, & ex feneſtra lumine diurno jam illuceſcente, video in charta duas umbras, quarum una eſt flava, altera cærulea, qui tamen colores evaneſcunt. Si jam prædominetur alterutra ex duabus lucibus. Cur igitur non poſſint ſimiles colores oriri ex turbatione duorum luminum nempe Veneris & Lunæ, quæ duo lumina ſunt quandoque æqualium virium, dum videlicet ſunt in æquali ferè ſubin à Sole diſtantia, & Solis radii ſaltem in oppoſitam Lunæ faciem; quæ Soli obvertitur incidunt, ut contingit prope novilunium? maximè ſi tales colores recipiantur in vitro magis albo? Præterea obſervavi lumen Solis trajectum per foramen velamentorum cæruleorum in

chartam versùs marginem disci repræsentare colorem cæruleum , & id non solùm fieri dum velum est cæruleum, sed etiam alterius coloris, itaque non inconveniens est, quod suspicabatur Delisle, radios per marginem Lunæ reflexos, dum alios radios sibi vicinos turbant ac dividunt, colorum potuisse esse causam. Cuivis enim notum est experimentum Patris Grimaldi, quòd videlicet radius Solis per foramen obscuri cubiculi in conum vel cilindrum immissus eidem instar undæ ac fluminis, dum reperit obicem, circumvolvatur & versùs latera dispergatur.

Dici potest 4. Constat, stellam & Venerem aliquando apparuisse in disco Lunæ, videlicet inter oculum & inter Lunam; ergo evidens est circa Lunam dari Atmosphæram, quæ radios stellarum refringat. In Acad. Reg. 1699. habetur hujus rei exemplum, & aliud 1722. in eadem. Respondeo, ex hoc ipso potiùs demonstrari, nullam dari Atmosphæram in Luna. Nam primò, si daretur Atmosphæra circa Lunam, tunc radii per sphæram hujus Atmosphæræ refracti potiùs deberent exhibere stellam remotiorem à centro Lunæ, quàm eidem propioquiorem, ut cuivis notum est ex Dioptrica; vitra enim convexa augent magnitudinem objecti omniaque ejus puncta distrahunt ac removent ab ejus centro; econtrà sola vitra concava contrahunt objecta; hinc & Sol in suo Occasu vel Ortu non apparet nobis in disco terræ, nempe inter oculum, & horizontem, sed supra horrizontem. Secundò, si ea apparentia proveniret ab Atmosphæra Lunę, tum deberet id contingere tam in margine obscuro Lunæ, quàm in illuminato. Sed experientia monstrat contrarium, dum id solùm

ob-

observatum est in margine illuminato, non verò in obscuro. Tertiò, si hoc proveniret ab Atmosphera Lunæ; idem deberet contingere sive stella transiret in parte Lunæ Meridionali, sive Septentrionali versùs Orientem vel versùs Occidentem, atqui hoc non fit, dum tantùm id observatur, quando stella transit per Lunam in parte Septentrionali Orientali, vel Meridionali Occidentali. Clarum ergo est, quòd illud phœnomenon aliam habeat causam, quàm dein explicabo. Videamus autem ipsa experimenta. 1669. In Acad. Reg. de le Hire suam observationem his verbis describit. *fig.* 94.

Observatio Eclipsis oculi Tauri, seu Palilicium, aut Aldebaran.

Die 19. Augusti manè videbatur stella Aldebaran proxima Lunæ, sic ut 30′ post medium noctis deberet attingi à Luna versùs suum marginem Septentrionalem; nam Luna cùm esset tantùm exiguo elevata supra Horizontem habebat satis magnam Parallaxin, ut posset causare hoc phœnomenon. Itaque rei eram attentus cupiens videre, an non idem accideret, quod R. P. Fevilée observaverat aliquando circa stellam, quæ Lunam contigerat.

Sed cùm Luna supra Horizontem altiùs attolleretur, & Parallaxis decresceret, stella marginem luminosum Lunæ attigit in loco à cornu Septentrionali remoto circiter $30.^{o}$ Observavi ab initio, quòd stella fuerit in A in linea, quæ tangebat marginem Orientalem Lunæ, & quæ erat parallela ad eam, quæ transibat per cornua hor. 1.28′. post medium noctis; dein observavi, quòd fuerit in

B. supra marginem luminosum Lunæ, ubi disparuit in momento, quod momentum immensionis contigit hor. 1. 41′. 31″. distantia ejus à linea educta per cornu Septentrionale, & perpendiculari ad lineam cornuum 2′. 59″. quod observavi micrometro. Quod verò mihi maximè observandum videtur, hoc est, quòd corpus stellæ apparuerit supra discum Lunæ, sic ut distantia inter centrum stellæ, & marginem Lunæ ferè æqualis fuerit uni Diametro apparenti stellæ cum dimidia. Dein stella in momento disparuit. Observatio facta est bono tubo 16. pedum. Priùs observavi, quòd stella motu satis æquali versùs marginem Lunæ ante immersionem processerit, sic ut non potuerim suspicari, ullam dari Atmosphæram circa Lunam, rariorem aut densiorem æthere. Et credo, apparentiam stellæ in disco Lunæ illuminato, sicut & P. Favillée observavit, non posse alteri causæ adscribi, quàm lumini lunari, quod semper majus apparet, quàm reipsa est, quamvis magno tubo observetur. Sic ergo stella, quæ est longè fulgidior quàm Luna, poterit transpici per lumen apparens Lunæ; econtrà verò Eclipsis tunc primùm contingit, quando stella attingit verum marginem Lunæ. Observavi dein emersionem stellæ ea parte obscura Lunæ in C hor. 2. 19′. 32″. quod etiam in momento contigit; nam stella in momento tam fulgida apparuit, ac aliàs solet esse, quod provenit ex celeri motu Lunæ respectu exilitatis stellæ, quæ in momento se à Luna eximit. Emersionem observavi tubo sex pedum, ut melius possem distinguere marginem obscurum Lunæ, qui paululum erat illuminatus per lumen reflexum à terra. Sed non poterat dici, an emersio contigerit supra discum apparentem Lunæ, nam hic locus Lunæ erat minus illuminatus,

quàm

quàm reliquum, cujus lumen universim erat valde debile. Stella denique pervenit in D. in linea parallela ad lineam cornuum, & quæ transibat per marginem Occidentalem Lunæ hor. 2. 29'. 30''. Diameter apparens Lunæ post immersionem erat 32'. 31''. Luna erat
o
supra Horizontem 26. versùs Orientem. Observatio exactè, facta est micrometro. Duratio Eclipsis 38'. 1''. ejus medium erat h. 2. - 31''. $\frac{1}{2}$

Altera observatio P. Fevillée describitur his verbis in Acad. Reg. 1699.

P. Fevillée, Ordinis Minimorum, peritus Astronomus, misit Cassino observationem singularem, quæ & Academiæ communicata est. Die 7. Martii 1699. hor. 9. 39'. vespere Massiliæ observavit quòd cornu meridionale Lunæ, dum transiret per Hyades, tegat stellam ex parte Occidentali Aldebarani sitam, & à Bayero notatam littera θ. singulare in hac observatione est, quòd stella, postquam marginem luminosum Lunæ attigerat, adeoque ante suam occultationem, per aliquot secunda supra discum Lunæ illuminatum apparuerit. Videbatur etiam eo tempore progredi; dein in momento disparuit.

Tertia observatio ejusdem P. Fevillée recensetur in Actis Acad. Reg. 1722. his verbis: Prima observationum P. Fevillée anno 1720. est Eclipsis Veneris per Lunam, quæ contigit 5. Martii quatuor diebus ante conjunctionem Lunæ cum Sole. Cœlum Massiliæ erat serenum initio hujus Eclipsis, quod contigit hor. 11. 18'. 25''. & quo Venus per marginem illuminatum Lunæ occultata est. Ante suam occultationem integra supra

Lunam apparuit, quod P. Fevillée adscribit refractionibus.

Hucusque observationes, quæ omnes contigerunt in margine luminoso, & prima in parte Lunæ Septentrionali posita versùs Orientem, altera in margine Lunæ Meridionali positæ versùs Occidentem. Jam suprà ostensum est, hæc non posse explicari per Atmosphæram Lunæ ex triplici causa; 1. Quia Atmosphæra potiùs removeret stellam à Luna. 2. Quia idem fieret in parte obscura Lunæ. 3. Quia dantur centum aliæ observationes talium occultationum, in quibus ille effectus non conspicitur, cùm tamen deberet esse universalis ob causam perpetuam ac universalem. Multæ tales observationes legi possunt in Academia Regia; ex abundanti addo aliquas duorum peritissimorum Astronomorum, nempe R. P. Ignatii Kegler S. J. in Regno Sinarum adhuc tribunalis Mathematici Præsidis, quondam Ingolstadii mei in rebus Mathematicis Instructoris, & R. P. Nicasii Grammatici, Astronomorum omnium in Germania sine comparatione doctissimi;

Occultationes fixarum post Lunam Pekini in Regno Sinarum 1721. 1722. & 1724. observatæ.

Die 6. Aprilis 1721. occultatio stellæ δ in Cancro post Lunam. Immersio accidit h. 9. 56'. post Meridiem, in recta ex Tychone per marginem boreum longomontani. Emersio. h. 10. 40'. in recta ex Copernico per marginem Occidentalem Ptolomæi.

Die 3. Decembris h. 7. 54'. cornu australe Tauri subiit limbum Lunæ Orientalem prope Xenophanem. emersit h. 8. 40'. 30". prope Senecam & Plutarchum. Die 26. Januarii 1722. vesperi observatus est transitus Lunæ ad triplicatam stellam δ in capite Tauri. Stella sequens & borealior à Luna est oc-

ɛta.

cta. Inmersio accidit h. 12. 6. in recta per Bullialdum & Ariam. Emersio h. 12. 52. in recta ex Copernico per Petavium. Die 26. Martii. Post. h. 10. vesp. accidit occultatio stellæ quintæ in Cancro. Immersio fuit in recta linea per Timocharum & Manilium. Emersio in recta ex Menelao per Messalam, latuit stella 48'. die 23. Augusti paulò post h. 8. vesp. stella X. in Sagittario se abscondit in ipsa extremitate illuminationis austrinæ. Latuit ultra mediam horam, prodiitque inter 5. & 6. octantem infrà Claramontium. Die 24. Sept. vesperi Luna obtexit ambas australiores stellas in quadro super caudam Ceti. Orientalior subintravit Lunam h. 9. 19'. in recta ex Aristarcho per monticulum anonymum, qui est inter Cardanum & Seleucum. Emersit h. 10. 32'. in recta ex Censorino per Firmicum.

Die 4. Decembris 1724. h. 4. $\frac{1}{4}$ stella λ. in Cancro subintravit Lunam è regione Vietę. Minuta temporis hìc non sunt apposita.

Die 1. Augusti 1725. h. 5. 25'. 17''. Mars ad Lunę limbum obscurum consistens repente evanuit ex oculis in discum Lunę immersus, mora ingressus 1''. vix ęquavit. h. 6. 1'. 53''. emersio prima ex parte Lunę lucida ad Zoroastrum, per cujus meditullium tunc circulus illuminationis lunaris transibat, eratque macula hęc lucidior. h. 6. 1'. 58''. emersio Martis plena. Observatio facta est telescopiis 12. & 18. pedum tempestate lucidissima. En iterùm differentia inter immersionem & emersionem 5''. dum in parte obscura Mars 1''. in parte clara 5. impendit, quę differentia utique non provenit ab Atmosphęra, sed à luce.

Ingolstadii 1723. observatę sunt hę occultatio-

tationes die 11. occultatio duarum informium in Piscibus immersio præcedentis in limbum Lunę obscurum è regione Pythagorę h. 6. 2'. 20''. emersio ejusdem ex parte limbi illuminati è regione centri Maris Crisium h. 7. 4'. 50''. via stellę fuit per lineam ex centro Pythagorę, Possidonii & extremitatis Boreę Maris Crisii ductam.

Die 13. Febr. occultatio stellę, quę Riccilior dicitur borealior in cornu australi.

Die 17. occultatio stellę χ in Virgine.

In his omnibus & innumeris aliis occultationibus non apparuerunt stellę in disco Lunę. Certum ergo est, eam apparentiam non provenire à causa aliqua regulari ac constanti, qualis foret Atmosphęra Lunę.

Afferam itaque aliam causam. Dico, radios diversorum luminarium cœlestium habere etiam diversum gradum refrangibilitatis. Sicut enim ex Nevvtono constat, diversos radios Solis habere diversam refrangibilitatem, ita multò magis radii diversorum luminarium habebunt diversum refrangibilitatis gradum. Si ita ponatur lumen Lunæ habere majorem refrangibilitatem quàm lumen Veneris, aut Aldebarami & majorum stellarum fixarum, phœnomenon facile explicari poterit. Cùm enim constet ex observatione, quòd in his casibus stella altior fuerit lumine lunari, utpote in septentrionali parte existens versùs Orientem, aut Meridionali versùs Occidentem, necessarium erat, ut radii lunares refracti attollerent imaginem Lunæ vel supra stellam, vel ad altitudinem stellæ; & sic stella per imaginem Lunæ apparentem transpici potuit. Simillimam huic observationi rem observavi in famosissima Curia Reipublicæ Augustanæ. (fig. 42.) Extat in aula Cæsarea hujus

Curiæ

Curiæ pavimentum stratum marmore, secto partim in quadra, partim in Rhomboides. Color quadrorum est albus: color verò Rhomboidum quadra includentium ex uno latere est griseocærùleus, ex altero verò ruber. Cùm audirem à nonnullis, in hoc pavimento ad libellam posito oculum tamen sic falli, ut in ea deambulantes putarentur perpetuò ab uno frusto marmoris in alterum vel ascendere, vel descendere, statim suspicabar, latere hìc aliquid, quod apprimè faceret ad confirmandum Systema Nevvtonianum. Itaque ex instituto in eam aulam accessi, & quamdiu in ea constiti, nihil observavi eorum quæ mihi referebantur; postquam autem in editiorem quendam locum, ex quo patet in aulam prospectus, eductus sum; tunc deprehendi, quòd omnia quadra mormorea albi coloris notabiliter inferiora apparerent, quàm Rhomboides cæruleæ, aut rubræ; & rubræ Rhomboides quidem circiter duobus pollicibus extare atque attolli videbantur supra quadra alba; Rhomboides verò Griseocæruleæ, quæ magis accedebant ad album, quàm rubræ, supra quadra alba videbantur attolli tantùm uno circiter pollice. Itaque color ruber & figura Rhomboidis rubræ videbatur extare in ipsa superficie extrema marmoris albi, sicut stella apparuit in disco Lunę, prout ex adjecta *fig.* 92. colligi potest. A est quadrum album, B est Rhomboides rubra. C est Rhomboides griseocerulea. Unum latus quadri erat 23. pollicum, talium, quorum 13. ferè faciunt unum pedem Parisiensem. Latitudo Rhomboidum erat $11\frac{1}{2}$ talium pollicum. Altitudo prospectus erat circiter, quantum mihi ex visu apparebat 35. vel. 40. pedum.

pedum. Angulus visionis ADE erat circiter 40. vel 30. graduum, observavi enim, hanc apparentiam non consistere in puncto visionis indivisibili, sed eam habere satis magnam latitudinem videlicet inter 20'. & 50. circiter gradum.

Jam cùm similium effectuum quærendæ sint causę similes, non videtur aliam dari causam in data observatione stellę supra discum Lunę, quàm major refractio luminis Lunaris. Quando lustrabam illud pavimentum Curię Augustanę, dictum mihi est à Clavigero, apparentiam eam non eodem modo succedere in quavis constitutione aeris; sed felicissimè redeunte Sole post pluvias. Itaque ad majorem vel minorem refractionem radiorum ex Luna, vel stellis similis constitutio nostri aeris aliquid conferre poterit, dum videlicet major est vel minor particularum nitrosarum aut aliorum salium copia. Idem contingit in vicino Monte Peissenbergensi, è quo loca ad decem milliaria dissita meliùs videntur, dum Sol est à tergo adeoque id oppositione cum loco observando post pluvias, quod ipsemet expertus sum. Itaque mirum non est, quòd raro tale phœnomenon contingat, cùm requirantur tot conditiones, nempe & minor refrangibilitas syderis, quod non datur in omni sydere, sed tantùm Venere, & Aldebaramo, & aliis vivacioribus. 2. Requiritur talis positio syderis, ut possit adhuc spectari altior Luna. 3. requiritur, ut concurrat specialis puritas aeris. Ob defectum enim duarum ultimarum conditionum & ipsa Venus non apparuit in disco 1692. 19. Maji, quo emersit ex margine Occidentali Lunæ circa ejus medium, prout legitur in *Memoires* Acad. Reg. ad illum annum, & repræsentatur hac figura. (fig. 93.)

Dici potest 4. Luna sæpius in cœlo adhuc supra

supra Horizontem aere sereno disparuit; ergo fuit obtectus suæ Atmosphæræ nubibus, cùm in nostro aere nullæ fuerint nubes. Respondeo 1. si hæc disparitio Lunæ pro causa haberet nubes lunares, eo ipso videremus Lunam ut nubibus tectam; cùm enim radii ex talibus nubibus reflexi necessariò aliam vim habeant, quàm ii, qui reflectuntur ex reliquo æthere, etiam deberet alium sensum imprimere in oculum, quàm æther; itaque sphæra illa nebulosa Lunæ necessariò adhuc deberet percipi vel majori candore, vel majori obscuritate. 2. Si aliquando per nubes obduceretur tota Luna, contingens foret, etiam aliquando obduci per nubes unam tantùm partem Lunæ, quod inter tot millenas observationes à tot sæculis à nullo hominum observatum est. 3. Si id fieret per nubes Lunæ adverteretur aliquando de nocte motus nubium in Luna, & successiva, non instantanea obductio Lunæ, quod iterùm nunquam factum est, cùm quotidie observetur in variis orbis partibus Luna, & tamen hæc nec per somnium quisquam viderit. 5. Quotiescunque Luna in cœlo disparuit, aderat aliqua causa particularis quæ cœlum Lunæ reddere poterat colori totius cœli simillimum, ut prorsùs de Atmophæra Lunæ cogitare necesse non sit. Videamus aliqua talium disparitionum exempla. In Actis Acad. Reg. 1704. reperitur sequens observatio Bononiæ à *Manfredo* facta. Heri 30. Junii post Meridiem feci observationem planè singularem de occultatione Veneris per Lunam in distantia à Sole circiter 17. Luna juxta meam observationem factam tubo 10. pedum attigit Venerem hor. 4. 30'. 15". eamque totam obtexit h. 4. 30'. 23". sed juxta observationem *Stancari* centrum Veneris fuit obtectum per Lunam h. 4. 30'. 18". & tota Venus occul-

occultata fuit h. 4. 30″. 33‴. tubo 8. pedum Sicut autem non nisi difficulter Luna videri poterat etiam per tubos, & solùm per relationem ad Venerem, quæ sciebatur non esse procul à Luna, ita statim post occultationem Veneris non videbatur ampliùs Luna; itaque & emersio observari non poterat. En! unum experimentum, in quo Luna jam antecedenter videri non poterat, nisi tantùm per lumen vicinæ Veneris, quid igitur mirum, si subtracto lumine non ampliùs videatur Luna? si Luna haberet Atmosphæram, eoipso videri debuisset Luna etiam post occultationem Veneris, inquantum videlicet lux Veneris debuisset illuminare Atmosphæram Lunæ, & sic eam instar annuli ambientis Lunam reddere terris visibilem; maximè cùm pervenisset ad medium Lunæ, quo situ etiam ipsa Venus debuisset videri à Luna. Sit enim Luna corpus opacum A. ejus Atmosphæra BB. Venus C. terra D. *fig.* 94. si radii ex Venere refringantur per Atmosphæram Lunæ, ferentur utrinque adeoque omnes radii ex Venere prodeuntes in D. ubi foco communi fiet Venus visibilis in medio suæ occultationis momento. Quod est contra omnem experientiam non solùm in Venere, sed etiam Marte, Jove, Saturno, aut stellis occultatis. Aliud disparationis Lunæ exemplum habetur in Actis Acad. Reg. anno 1704. ubi Luna in diversis locis simul observata in duobus locis quidem disparere, sed diverso tempore visa est; & in tertio observationis loco omnino non disparere visa est, Montpelii enim ea disparitio visa est media septima; Massiliæ tantùm ad septimam; quæ differentia non provenit à differentia Meridianorum cùm Massilia tantùm sit orientalior 5. temporis. Acta Academiæ sic habent: Observatio Eclipsis lunaris, quæ contigit 23. Decembris 1703.

Pari-

Parisiis non potuit observari nubes, sed missæ sunt nobis observationes Dunkircho, Montpelio, Arelato, Avinione, Massilia. Montpelii visa est Luna post immersionem totalem circa horam 6. adeò obscura, ut difficillimè in ea maculæ distingui potuerint, quæ tamen aliàs etiam in immersionibus totalibus facilè distinguuntur. Aliquanto post induit rubedinem versùs suam circumferentiam & circulariter, dum interim medium disci lunaris mansit obscurum. Circa h. 6. & $\frac{1}{4}$ hic annulus ruber & medium obscurum æqualiter diviserunt Diametrum Lunæ. h. 6$\frac{1}{2}$ Luna penitus è Cœlo disparuit, quamvis Cœlum fuerit valdè serenum & purum, & Luna nondum ante horam subire deberet Horizontem; crepusculum etiam imaginem Lunæ necdum auferre poterat, quia adhuc videbantur stellæ etiam in Oriente. Arelati Luna toto totalis immersionis tempore apparuit rubra rubedinis obscuræ, & castanea. Econtrà Avinione toto immersionis totalis tempore apparuit rubra rubedinis tam claræ, & tam clara, ut videretur quasi transparens, & quasi ex opposita facie à Sole illuminata. Massiliæ Luna apparuit rubra in sua parte conversa versùs Nord-West, & valdè obscura in parte opposita. Disparuit veasùs horam 7. dum cœlum erat valdè purum. Quando in diversis locis eodem tempore videtur in Luna diversi gradus obscuritas, aut diversi colores, sicut contigit in Eclipsi 23. Decembri 1703. observata Arelati & Avenione, id aliam causam habere non potest, quàm vapores cuivis loco proprios, &

in

in diversa quantitate. Hi vapores sunt instar vitrorum diversæ densitatis, & diversis coloribus tinctorum, per quæ idem objectum cernitur, & quamvis cœlum videatur esse valde purum, vapores tamen non desunt. Iis Solis vaporibus adscribi potest, quòd Luna disparuerit, suppono Lunám durante Eclipse induisse colorem non diversum à colore cœli ordinario, in hoc enim casu Luna nòn poterit discerni à Cœlo. Hoc autem non solet fieri, nisi in Eclipsibus, quia aliàs Luna habet colorem nimis diversum à colore cœli. In Memoriis Academiæ ejusdem anni, in quibus differentia Meridianorum inter Montpelium & Massiliam ex hac ipsa Eclipsi statuitur 5' 38''. dicitur Montpelii circa horam $6.\frac{1}{2}$. non ampliùs visam esse Lunam; econtrà Massiliæ eandem adhuc visam esse h. 6.50'. ac posteà primùm disparuisse. Observatio. Montpelli facta est tubo 15. pedum; Massiliæ verò uno tubo 3. altero 13. pedum.

Dies. 5 Luna in Eclipsi solari totali 1706. habuit anulum luminosum; hic autem non potest provenire nisi ab Atmosphæra Lunæ. Annulum hunc Vvolfius sic describit Elem. Astron. § 425. Observatu omnium maximè dignus erat annulus circa Lunam lucidus, limbo Lunæ paralellus, quem cum maximo studio contemplarer, à parte lucida Solis optimè distinguebam. Neque enim solùm splendor Solis splendorem annuli argenteum referentis multùm superabat, verùm etiam particula Solis lucida non eadem cum annulo lucido peripheria terminabatur. Erat annulus obversa Lunæ parte densior, aversa rarior, exacta tamen peripheria terminatus. Margo Lunæ instar nubeculæ pallebat, nigredi-

gredine medium disci occupante. Eundem annulum plures alii in aliis locis observarunt. Astronomi Academiæ Montispellulanæ eodem prorsus modo eumdem describunt, quo ego. Kepplerus refert similem annulum 1605. mense Octobri Antuerpiæ & Neapoli fuisse observatum, cùm Sol prorsus deficeret. Ita Vvolfius.

6 Respondeo hunc annulum nullo modo probare Atmosphæram circa Lunam. Nam. 1. si hic annulus proveniret ab Atmosphæra Lunæ, tunc debuisset extendi extra Lunam ad distantiam integræ Diametri lunaris. Cùm enim in Actis Acad. Reg. 1718. referatur, stellam duobus minutis ante suam occultationem jam fuisse in disco Lunæ, & tota Luna, aut Sol intra ferè duo minuta per Meridianum transeat, sequetur, Atmosphæram Lunæ porrigi supra Lunam integra Diametro Lunæ. 2. Si hic annulus proveniret ab Atmosphæra Lunæ non deberet mutare suum colorem, aut in diversis locis observationum referre diversum colorem. In Eclipsi solari anni 17. Hìc Pollignæ post obscurationem digiti undecimi cum dimidio tubo undecim pedum ex hac ipsa causa reperiundæ Atmosphæræ & annuli faciem Lunæ studiosè contemplatus sum; & vidi circa limbum Lunæ ea parte tantùm, qua adhuc aliquid lucis solaris supererat, partem annuli rubino fulgentissimo simillimum. Color à Vvolfio observatus erat *argenteus*, à me observatus erat intensissimè *rubeus*, juxta Montispessulanos erat *pallidus*, itaque, cùm diversi colores non conveniant eidem objecto, signum est, totum phœnomenon fuisse in Luna, sed præcipuè in nostro aere. Denique. 3. Vvolfius in sua descriptione omittit circumstantiam, quæ totaliter evertit Atmospheram aeream lunarem, nempe, quòd annulus ille

ad

ad gradus quatuor circa Lunam extensus fuerit; cùm ergo certum sit Atmosphæram aeris nostri non extendi supra terram ultra octo integras Diametros terræ idest ultra 14400. milliaria Germanica, multò minus id dici poterit de Luna. Dicit Wolfius, Montpelienses *prorsus eodem modo* descripsisse hunc annulum, ac ipse; vide, quàm id verum sit, in Actis Acad. Reg. 1706. sic dicitur: Societas Regia Scientiarum Montpelii erecta magna cura hanc Eclipsin solarem 1706. observavit. Omnium majori consideratione digna est corona luminis pallidi, lata duodecima parte Diametri Lunæ, quæ circa discum Lunæ apparuit in locis, in quibus Eclipsis erat totalis. Astronomi Societatis Regiæ Montpeliensis attentiores & exactiores aliis observationibus observarunt, quòd licèt illa corona æquali vivacitate se non à Luna extenderit ultra limites, qui illi tribuuntur, nihilominus valdè longius se extenderit quoad vivacitatem decrescendo, sic ut circa Lunam magnum spatium circulare impleverit, cujus Diameter erat octo graduum, & cujus centrum erat Luna. En! quàm bellè *eodem prorsus modo*. Erravit ergo Wolfius, sed circa substantiam.

Cùm ergo Atmosphera Lunæ in causa esse non possit, alia causa assignanda nobis est. Primus modus explicandi illum annulum est Cassini, qui ostendit circa Solem dari quandam Atmosphæram luminis, quæ Sole per Lunam obscurato videri potuerit. In Acad. Reg. 1706. sic dicitur: In hac Eclipsi Diameter apparens Lunæ erat major Diametro apparente Solis; adeoque Eclipsis non erat annularis, ut ille annulus potuerit esse ipsa extrema circumferentia Solis non obscurata per Lunam: dein Lumen annuli erat incomparabiliter minus, quàm cujusvis minimæ partis solaris.

Cassi-

Cassinus pro explicando hoc phœnomeno recurrit ad hanc hypothesin. Detexit anno 1683. aliquod Lumen, quod perpetuò sequitur Solem. Hoc Lumen antea observatum non erat, quia Lucente luna, aut crepusculo ferè semper extinguitur, nisi tunc solùm, quando crepuscula sunt brevissima, tunc enim hujus luminis videtur extremitas quamvis debiliter. Supponit, hoc lumen provenire ab aliqua materia circa Solem expansa ad certam distantiam, & eo densiore, quo est Soli propior; quæ etiam radios Solis in nostros oculos reflectere possit, quando directè in eos non ampliùs deferri possunt. Infert, quòd si hoc lumen præsente Sole videri posset, apparitutum sit instar Halonis, quamvis plerumque defacto tantùm videatur ut tractus luminis certæ latitudinis semper extensus per Zodiacum, quia non videtur, nisi Sole jam existente sub Horizonte. Itaque verosimile est, ingentem coronnam, quæ in Eclipsi totali circa Lunam visa est, seu potiùs circa Solem, nihil aliud fuisse, quàm Halonem à Cassino prædictum, & revera, eodem gradu obscuritatis solùm in Eclipsi apparuit, quo gradu aliàs videri solet ad finem crepusculorum illud lumen Solis extensum in Zodiaco ad certos limites. Hucusque Academia Regia, usa oculis & fide melioribus quàm Wolfius.

Alter modus explicandi petitur ex diffractione ac inflexione radiorum solarium circa marginem Lunæ. Explicatio continetur in Acad. Reg. 1715. quo D. Louville in Eclipsi totali Solis similem annulum cum fulgetris in in parte obscura Lunæ observavit, unde mordicus evincere voluit existentiam Atmosphæræ in Luna. Academia sic habet: In locis, ubi erat Eclipsis totalis, circa Lunam observatus est, sicut anno 1706. circulus luminosus coloris argentei, latus duodecimam partem Diametri

disci apparentis Lunæ. Hic circulus non apparuit, nisi tantùm in obscuratione totali, & quamprimum minima pars Solis rediit, statim disparuit. Erat vivacior versùs margines Lunæ; vivacitas enim à Luna semper sensim deficiebat in majori distantia. In nonnullis locis habebat quasdam interruptiones. Referebatur primùm hic circulus ad Solem, prout factum est 1706. à Cassino. Sed Louvillus, qui observavit hoc phœnomenon Londini credidit, id adscribendum potiùs esse Atmosphæræ lunari, quæ radios Solis refractos sic ad oculum remiserit. Tempore Eclipsis Diameter apparens Lunæ dimidio digito major erat, quàm Diameter apparens Solis; (anno 1706. erat 5′ major) consequenter in primo instanti obscurationis totalis Diameter Lunę eminebat versùs Occidentem supra Diametrum Solis dimidio digito. Si circulus pertinuisset ad Solem, fuisset illi concentricus, adeoque ex parte Occidentis latuisset adhuc aliqua pars circuli luminosi, tanta videlicet, quanta responderet excessui Diametri lunaris supra Solarem. Itaque ex parte Occidentis ille circulus fuisset interruptus, nec in eo situ fuisset Lunæ concentricus. Attamen hic circulus semper apparuit, & nunquam interruptus eo loco & modo, quo deberet per talem causam. Itaque pertinuit ad Lunam, & non ad Solem, adeoque videtur provenire ex Atmosphæra Lunæ.

Interruptiones irregulares observat in circulo luminoso proveniunt ex montibus Lunę, qui ut aliundè constat sunt altiores montibus terrę. Louvillus insuper observavit, circa finem Eclipsis marginem Lunę, qui nondum ex Sole emerserat, tinctum fuisse colore rubeo vivacissimo; ad hoc autem opus est refractione, & ad refractionem Atmosphęra. Observator affirmat, hunc

colo-

colorem non provenire à vitro objectivo tubi, quod solet producere versùs suas extremitates; nam phœnomenon idem erat, quamvis medium vitri objectivi eò direxerit. Dein, quando Sol sensim obscurabatur, ea pars Solis, quæ Lunæ appropinquabat, semper pallebat, sicque jam antecendenter aliquam imperfectam obscurationem passa est; quod non potest provenire nisi ab Atmosphæra Lunæ, cujus pars Orientalis ante Lunam Solem attigit. Verùm quidem est, id non esse factum post medium Eclipsis. Tunc enim pars Solis ex Luna emergens statim in momento lucem vivacissimam habuit, neque ullum pallorem ex parte occidentali Atmosphæræ lunaris passa est. Sed Louvillus adscribit hanc diversitatem duabus causis. 1. Quia oculus per Eclipsin in tenebris constitutus etiam posteà à debili lumine fortiùs movetur, quàm priùs adhuc constitutus in lumine. 2. Quia pars occidentalis Atmosphæræ Lunaris ante conjunctionem non erat illuminata à Sole, adeoque in ea parte existentibus crassioribus vaporibus difficilius transire potuit lumen Solis. Ulterius Louvillùs & Hallejus observarunt, quòd, dum è segmento Solis tantùm superesset dimidium digiti, unum cornu hujus segmenti visum fuerit se separare à residuo luminis, eodem prorsus modo, quo fieri solet, ut quando Sol Ortivus tubo observatur, quandoque una ejus pars videatur se separare à residuo disci Solaris: Cùm ergo hoc certò proveniat, ab aliqua refractione aeris, etiam verosimillimum est, priùs similem causam in Luna agnoscere. Denique circumstantia singularis & hactenus inaudita in hoc Eclipsi observata videtur adhuc magis probare Atmosphæram Lunæ. quando obscuratio erat totalis, quæ Londini duravit $3' \frac{1}{2}$ videbantur è

disco

disco Lunæ prodire ductus luminis modò in in hac, modò in alia parte; sed potissimùm juxta observationem Louvilli ex parte Orientali Lunæ. Non durabant nisi unico tantùm momento, & erant perfectè similes fulgetris, quæ etiam videri possent è Luna in parte obscura terræ. Tonabat itaque in Luna, quod non fit nisi dependenter ab Atmosphæra; hoc verò contigit versùs marginem Orientalem Lunæ, quia juxta priùs dicta, ille margo ante Novilunium erat Sole calefactus. Ex latitudine circuli luminosi sequitur, quòd altitudo Atmosphæræ Lunaris sit 64. milliarium. Hæc altitudo quę est triplo major altitudine Atmosphęrę terrestris, non turbat Louvillum: reperit potiùs, id esse conforme universali systemati gravitatis in Planetis, quam iis tribuit Nevvtonus. Secundùm ejus enim principia gravitas Lunę est triplo minor, quàm in terra, & consequenter si supponatùr circa Lunam ęqualis quantitas aeris, ac est circa terram, aer in Luna erit triplo minus gravatus, adeoque triplo rarior, & triplo altior, quàm aer circa terram, cui ad summum potest tribui altitudo 20. milliarium.

His non obstantibus Atmosphæra Lunæ est adhuc dubia ob rationem 1706. indictam, quæ est fortis, videlicet, quòd in occultatione stellarum & Planetarum ordinariè nulla sentiatur immutatio quoad figuram, colorem & motum. Itaque in Academia quæsita est alia via explicandi hunc annulum luminosum.

Jam dudum P. Grimaldus Jesuita observavit, radios luminosos, qui non videntur capaces nisi tantùm reflexionis & refractionis capaces, insuper esse alicujus tertiæ modificationis diversę à illis duabus, si v. g. radius sit tangens alicujus globi opaci, qualis est ligneus

gneus aut metallinus, circa quem nulla potest supponi Atmosphæra, hic radius deberet post contactum suam viam continuare in linea recta, qui in eo loco nec potest reflecti nec refringi, adeoque radius nunquam perveniret in oculum positum retro globum opacum, & in axi centri apparentis. Verùm radius non sequitur eam viam, ab ea enim divertit statim post contactum sic ut perveniat ad oculum. Verbó, sinè ulla Atmosphæra radius sic modificabitur, ac si globus haberet Atmosphæram; & radii primo superiores usque ad certam elevationem sic modificabuntur, ac si circa globum daretur Atmosphæra ad certam altitudinem. Hæc modificatio radiorum vocatur *inflexio* seu *diffractio*. Clarum est, quòd tales radii, dum fiunt sensibiles per observationem, debeant circa globum, aut circa aliud corpus opacum formare coronam luminosam certæ latitudinis, & pollidiorem lumine directo.

D. de Lisle natu minor applicavit hanc experientiam ad annulum luminosum Lunæ. Itaque obscuravit cubiculum, undique occludendo radiis Solis aditum, nisi per exilissimum foramen. Per illud immisit imaginem Solis super globum ligneum aut metallinum, ita tamen, ut imago rotunda longè minor esset, quàm circulus. Dein recepit umbram globi opaci in charta alba, & hæc umbra erat circumdata annulo luminoso. Quamvis hoc sufficere poterat, adhuc tamen perfectius repræsentavit, quod in Eclipsi contigit. Obtexit enim sibi Solem eodem circulo opaco, & vidit circulum hunc circumdatum annulo, cujus lumen ipse D. Louvillus tandem agnovit esse prorsus idem, quod circa Lunam viderat. D. de la Hire idem experimentum eodem successu instituit. Obtexit sibi Solem lapideo globo non polito, ubi credidit,

præter generale principium inflexionis radiorum, inæqualitatem superficiei lapideæ aliquid ad effectum collaturam, inquantum ejus circumferentia apparens multas reflexiones factura esset, quæ aliquid ad formationem annuli contribuerent. Hic lapis corpori Lunæ similior erat, quàm globus pollitus, cùm interruptiones annuli in Luna etiam per montes contigerint. In eadem explicatione etiam causam prætensorum fulgetrorum reperit. Certum enim est, in Luna dari magnas concavitates, quibus ne quidem in ipsa terra similes reperiuntur; hæ concavitates sunt instar speculi concavi, quod vivaciter reflectit lumen Solis, sed quod radium semper dirigit versùs determinatum unum punctum, sicut quamvis minima parte mutet situm, focus jam ingentem acquirat distantiam, & ductus luminis, qui erat fulgentissimus, disparebit in momento. Si ergo tempore obscurationis Luna concipiatur habuisse plures tales concavitates in circumferentia apparente Lunæ, potuerunt eæ sic esse dispositæ, ut in oculum nostrum transmitterent magnam partem luminis; sed cùm motus Lunæ comparativè ad motum Solis sit longè celerior, potuerunt ea specula perpetuò mutare situm, & fulgetra in momento disparere. Hæc explicatio solùm quidem procedit de fulgetris, quæ apparuerunt in Margine Lunæ; sed etiam per observationem de iis certius constat, quàm de reliquis. Hucusque Academia Regia. His addo etiam reliqua fulgetra, quæ apparebant in parte Lunæ obscura remotiore à margine, facilè explicari posse per hoc, quo dentur aliquæ partes in Luna phosphoriales, quæ aliquamdiu retineant lucem acceptam, eamque, posteà in tenebris effundant. Sic sæpius expertus sum, linteum fornaci, cujus laminæ erant ferreæ, ignitæ expositum, ac posteà in tene-

bris

bris excussum, multas scintillas emisisse; & primùm heri mihi contigit, cùm exuerem ad noctem togam nigram ex lana, fulgentissimæ scintillæ etiam absque ulla excussione prosilierunt, haud dubiè non alia ex causa, quàm quòd manè è ferreis ac ignitis fornacis luminis aliquæ mobiliores ignis particulæ lanæ inhæserint. Cur ergo non possit fieri, ut subin in Luna pauculæ mobiliores particulæ à subtili materia resolutæ ac concitatæ lucem spargant; prout contingit in Mercurio ac barometro phosphoriali. Cæterùm hoc ipsum frequens esse non potest; nam in Eclipsi solari ferè totali duos constitui qui durante tota obscuratione attenderent in id solùm, an in Luna nulla deprehenderent talia fulgetra; quamvis imaginationem summè intenderent, ut prò voto suo aliquid viderent; nihil tamen certi affirmare potuerunt. Quod annulum attinet, observo, simile quid contingere cuivis Veris, Æstatis, aut Autumni tempore, si manè oriente Sole, dum adhuc res est in terra, ambulet in prato viridi; videbit enim, suam umbram cingi aliquo splendore, seu fascia luminosa satis ampla, quod non potest aliundè provenire quàm à diffractione radiorum solarium. Ideo facilius continget in Luna, quòd alteriores sunt prominentiæ seu montes in Luna, quos & ipse observavi in illa Eclipsi solari post obscurationem digiti undecimi, ubi mihi Luna ex parte clara Solis adhuc residua instar rotæ horologii dentata apparuit. Sed si montes ex parte nobis obversa apparebant nigerrimi, quod non contingeret, si daretur Atmosphæra in Luna, quia radii Solis ex aere in montes reflexi aliquid saltem umbra detraherent. Itaque omnibus consideratis Atmosphæra Lunæ solùm est destituta fundamento, sed etiam impossibi-

lis stantibus iis, quas defacto circa Lunam habemus experientiis.

Dices. 6. attamen in Luna dantur montes, & maria; ergo & vapores & Atmosphæra. Respondeo nihil miserabilius esse isto figmento marium lunarium; videntur his Astronomi discurrere de Luna sicut rustici, qui nunquam Lunam in quadrante positam telescopiis inspexerunt. Ibi enim cuivis ad oculum manifestum est; ea spatiola quæ vocantur maria, nihil aliud esse quàm cavitates quasdam prorsus ejusdem naturæ & coloris cum reliquo lunari corpore. Certè, si in quadratura homines telescopio inspiciant Lunam, è mille ne unus quidem erit, qui non diceret, se jurare, posse, Lunam per omnia esse fuso argento simillimam, cujus tamen superficies, ut solet in massis absque modulo fusis, est inæqualis. Sed hanc nugacitatem marium lunarium pluribus discutiamus. De la Hire oculatissimus testis in Acad. Reg. 1706. sic discurrit: Observatione ac notatu inprimis dignum est, quòd si montes ac partes Lunæ tam claræ quàm obscuræ considerentur in oppositione, & quadratura, vix videantur esse eædem secum ipsis. Plures montes & cavitates, quæ videbantur in quadratura, quando Sol Lunam ex latere illuminat disparent in oppositione, quando Sol Lunam directè illuminat; & econtrà plures de novo apparent partes luminosæ, quæ priùs non videbantur. Interim certum est quòd hæ luminosæ non habeant Lumen ex seipsis, verb. g. in Plenilunio videntur magni tractus luminis circa cavitatem seu maculam, quæ vocatur Tycho, qui tamen non apparent in iis ipsis partibus, quando Luna illuminatur ex latere. Hæc macula, quæ est valde clara in Plenilunio, nihil aliud est, quàm exigua cavi-

tas,

tas, in cujus medio est mons, qui non differt ullo modo ab aliis montibus sibi vicinis. Similiter exigua macula, quæ vocatur Aristarchus, adeò splendida, ut quidam crediderint, eam esse montem ignivomum, sic ut haberet lumen proprium, nihil aliud est, quàm exigua cavitas vix discernibilis à vicinis cavitatibus, quibus cingitur, quando est in margine umbræ. Nec etiam mihi videtur, dici posse, omnes has partes esse genus quoddam Phosphori, qui tantùm luceant, quando directè illuminantur à Sole; non verò luceant, quando tantùm illuminantur à Sole lateraliter posito. Ratio hoc negandi est, quia habent eundem effectum, quando omnino non illuminantur à Sole, sed tantùm à lumine è terra tempore Novilunii reflexo. Longè connaturalius quæritur causa ex ipsa figura harum partium, & in reflexione radiorum Solis. Hi enim, dum incidunt in ista specula concava non perfectè polita, quorum superficies valde alba ac candida est, oculum afficient instar veri luminis. Si enim hæc specula forent perfectè polita, tantùm videremus unum punctum luminis, prout notum est ex Optica. Ut id confirmarem per experientiam, feci opus Anaglyphum, quod exhiberet unam partem macularum lunarium, quando illud Soli quoad diversos situs exposui, eodem fermè modo apparuit, quo apparet Luna quoad eam partem.

Candor seu albedo earum partium multum contribuit ad hunc effectum. Nam cùm albedo sit pura reflexio radiorum solarium, fortiùs hi reflectentur in oculum, quando incidunt directè in eas cavitates instar speculi. Lumen minuetur juxta quod Sol magis recedit versùs latera, & ipsa umbra vicinorum

montium tunc minuet claritatem maculæ. Idem est dicendum de radiis prodeuntibus ex Tychone. Non enim corpus Lunæ haberi debet pro opere anaglypho, cujus omnes partes distinctè cernantur Sole lateraliter posito. Sed censendum est, Sole directè illuminante, figuram partium in parva distantia ab invicem discerni non posse, ut sic plures cavitates sinè interruptione appareant per modum unius simul cum suis montibus. Cæterùm totum corpus Lunæ videtur esse ex materia solida contra opinionem Pythagoricorum, qui partes Lunæ obscuras habuerunt pro mari. Revera enim in Luna nulla reperitur pars liquida, quia in his ipsis maculis obscuris deprehenduntur cavitates similes cavitatibus quæ reperiuntur in partibus albis. Illud etiam certum est, si in Luna contingerent tam magnæ mutationes, quales nonnunquam contigerunt in nostra terra, facillimè observarentur. Nam tale spatium, quale in terra nostra occupat Urbs Parisiensis, si collocaretur in Luna, tubo 20. aut 30. pedum appareret ad minimum sub angulo quatuor minutorum, adeoque appareret in ea magnitudine, sub qua visu simplici apparet octava pars Diametri Lunaris. Tales enim tubi augent centies longitudinem objecti, & superficiem 10000. itaque si Urbs Parisiensis collocaretur in corpore Lunari, ejus longitudo tubis iis inspecta videretur esse tanta, quanta est alicujus maculæ Lunaris, quæ in Diametro habet octavam partem Diametri Lunaris, qualis macula est Mare *Crisium*. Atque talis macula facilè discerneretur, cùm utique Mare *Crisium* nudo visu facilè discernatur ab aliis maculis. Ita de la Hire. Itaque & maria lunaria prorsus conficta, & diginora anilibus fabulis, quam scriptis Astronomorum. Nullum enim credo dari Astronomorum, qui

Lunam

Lunam in quadraturis inspexerit, & ista seriò affirmare possit sine tortura animi.

Dices. 7. At jam observatæ sunt aliquæ notabiles mutationes in Luna. Aliquæ enim maculæ quæ priùs videbantur claræ, postea apparuerunt obscuræ. Idem corpus Lunare sereno cœlo inspectum Hevelio aliquando apparuit obscurius, quàm altero. Et novissimè in novellis Trevoltiensibus anni præteriti 1728. mense Januario legitur, novam scissuram inter Platonem & Aristotelem haud dubiè ex motu terræ Lunari ortam observatam esse. Respondeo: Nullum unquam extitisse Astronomum, qui affirmaverit, à se ipso observatam esse mutationem alicujus maculæ. Et ex diversorum observationibus diversis tubis, & diversis oculis, & diverso delineandi genere utentium nulla certitudo de reali mutatione haberi potest. Quòd si successu temporum detegeretur talis mutatio; nullà exindè probaretur Atmosphæra, sicut nec in Sole ex macularum mutatione quispiam cogitavit de Atmosphæra. Scissuram inter Platonem & Aristotelem non confirmat observatio aliorum.

Itaque concludendum: nullam in Luna dari Atmosphæram. Pro confirmatione addô adhuc duo argumenta. 1. Si daretur Atmosphæra in Luna etiam darentur diversa anni tempora, duodecim videlicet hyemes per annum, & duodecim æstates; deberet ergo dari diversa facies terræ; sicut apud nos. Si enim è Luna prospiceretur in nostram terram, aliter appareret in hyeme nivibus tecto, aliter in æstate. Dein deberet etiam videri diversus color partium Lunæ. Si enim quis è Luna prospiceret in nostras terras, aliter apparerent deserta Africæ & Arabiæ, aliter Campi Mesopotamiæ, aliter petrosa, aliter sylvæ, aliter maria; atqui hoc non fit in

Luna, sed tota in quadraturis apparet argentea, adeò diversa à facie terræ, ut neminem nisi cæcum persuadere quis poterit: faciem Lunæ esse terræ simillimam. Ascendi ante decem annos in quendam ex altissimis Bavariæ superioris montibus, ex quo patet prospectus ad duodecim milliaria; longè alia erat facies terræ quàm Lunæ; nec mihi lacus partes præ reliquis obscuriores videbantur, sed sylvæ; immò verò lacus potiùs cinerei aut albi coloris videbantur, quàm nigri. Itaque omnia, quæ dicuntur de prætensa similitudine macularum Lunæ cum mari vel lacu, pueriles nugæ sunt, indignæ Astronomo, nec ratione fultæ, nec experientia. Secunda ratio est. Si circa Lunam daretur Atmosphæra, etiam deberent in Luna dari crepuscula. Si enim quis è Luna in terram nostram prospiceret, videret jam magnam terræ nostræ partem illuminatam ante exortum Solis; seu, quod idem est, videret extra orbis nostri partem illuminatam directè à Sole annulum quendam luminosum in partibus terrę illuminatis per crepusculum. Atqui hæc non dantur in Luna. Cuivis enim in quadraturis Lunam observanti manifestum est, adeò distinctos esse accuratè limites lucis & umbræ, ut nec suspicio quidem esse possit de ullo crepusculo.

QUÆ-

QUÆSTIO III.

Quæ sunt noviter retecta circa naturam Planetarum? ac in primis circa Mercurium.

Circa Planetas considerari merentur. 1. eorum figura, 2. Montes. 3. Maculæ 4. Revolutio circa axin proprium. 5. Atmosphæra. 6. Magnitudo. 7. distantia à terra vel Sole. 8. motus.

Figura Solis solet communiter exhiberi instar fornacis ardentis, & sic dicitur visa à Scheinero & Kirchero prout P. Zahn eum exhibet in suo Mundo cœlesti. Sed hæc omnia ficta sunt; Sol enim telescopiis optimis inspectus nunquam alio modo apparet, nisi instar orbis argentei ex argenteo purissimo, vel instar lucis rotundæ purissimæ, qualis est nucleus lucis in lampade, cujus fomentum oleum purissimum. *fig.* 111.

Figura Lunæ in Plenilunio telescopiis inspectæ omnium optimè exhibetur in Academia Regia 1692. & est talis. In quadrantibus verò est talis, prout exhibetur à P. Grimaldo. Quia verò Academia Regia in sua figura non exhibuit omnia loca in Luna ab aliis Astronomis speciali nomine designata, utile fuerit etiam alterum schema ex officinis comparare calcographorum. Ubi notandum est, Lunam se statis temporibus invertere aliquantulum, sic ut aliqua pars superioris vultus, qui nobis non est visibilis, fiat visibilis; ea Lunæ conversio vocatur *Libratio* Lunæ. Pars verò Lunæ, quæ per librationem Lunæ aliquando obtegitur, aliquando verò redditur visibilis, comprehenditur intra duos extremos schematis circulos.

Figura Mercurii nulla exhiberi potest di-

stincta, quia nulla observata est, nisi dum in suo transitu infra Solem in Sole instar puncti oblongi visus est.

Figura Martis telescopiis inspecta varia est. P. Zhan in suo Mundo cœlesti has figuras exhibet, *fig.* 95. quibus tamen rectè apposuisset annum observationis. Itaque omnes has figuras cum anno & loco observationis desumo ex Actis Societatis Regiæ in Anglia ad annum 1666. ex quibus suas etiam desumpsit P. Zhan, omissa citatione, & omissis circumstantiis essentialibus observationis. His addo figuram Martis observatam ab Academia Regia 1706. & 1720. *fig.* 96. & 97.

Figura Veneris varia etiam est, ut Lunæ; fit enim aliquando ut sit in oppositione, aliàs in quadratura, vel Novilunio suo. Addo figuras prout exhibentur à P. Zhan l. 11. Notabilis est macula in Venere conspicua, cujus descriptionem do ex Cassino: prout inserta est Actis Londinensibus 1666. f. 502. & aliam ex Acad. Reg. 1700. in qua etiam observantur montes in Venere. *fig.* 98.

Figura Jovis ex eo potissimùm varia est, quia perpetuò mutat maculas suas, & fascias, sic ut longo tempore quandoque fint invisibiles. Omnes figuras Jovis exhibeo ex Actis Londinensibus; P. Zhan, & Academia Regia 1692. *fig.* 99. & 100. & 101. & 102.

Figura Saturni mutabilis provenit ex annulo, qui cingit Saturnum. Figuræ ejus diversæ prout exhibentur in Actis Londinensibus & P. Zhan, & in Academia Regia 1714. & 1715. 1716. sunt sequentes. *fig.* 103. 104. & 105.

Figura Satellitum Jovis & Saturni nulla adhuc certa reperiri potuit. Id solùm reper-

tum

tum eſt, hos ſatellites eſſe inſtar totidem lunularum, & in uno eorum reperta etiam eſt macula, prout in deſcriptione dicetur. Situs autem ſatellitum reſpectu Jovis & Saturni, circa quos revolvuntur, varius eſt; unus eorum ſituum talis eſt, qualis exhibetur in Acad. Reg. 1716. & 1717. Sequuntur jam ſingulorum horum Planetarum deſcriptiones, prout ab expertis Aſtronomis traditæ ſunt.

1. *De Mercurio.* Academia Regia 1706. ex obſervationibus de la Hire ſic habet: Mercurius, qui nobis in terra poſitis nunquam apparet remotior 28 plerumque adeò propinquus eſt Soli, ut ejus radiis abſorptus inviſibilis fiat. Quando verò è radiis ſolaribus exit, quantum fieri poteſt, etiam tunc plerumque involvitur crepuſculo, quo fit, ut cùm ſit minor terra, etiam tunc videri non poſſit. Poſt inventum teleſcopiorum uſum commodiùs quidem obſervatur, ſed nihilominus rarò adhuc & nonniſi manè aut veſpere. Tales verò obſervationes omnium incertiſſimæ ſunt, & ad regulandos motus Planetæ ineptiſſimæ ob irregularitatem refractionum Horizontalium, ex quibus mutatur locus apparens ſyderum; & hoc inconveniens eo majus eſt, quod rarius obſervatur; indè enim fit, ut obſervatio una non poſſit corrigi per alteram. Hinc ſi poſſibile eſt Mercurius prope Meridianum obſervari debet.

Utilitas teleſcopiorum quoad Mercurium non in eo conſiſtit, ut augeant magnitudinem objecti; nam Mercurius teleſcopiis minor apparet, quàm oculo inermi, prout 1690. explicatum eſt; ſed tantùm in eo, ut per ea videri poſſit eo tempore, quo aliàs ob claritatem foret inviſibilis, ut dictum eſt 1700. nihilomi-

Dominus de la Hire Mercurium sæpe in cœlo quæsitum non invenit in Meridie, fortè ob defectum bonarum tabularum, ut sic telescopium, quod tantùm exiguum spatium detegit, in Mercurium nunquam inciderit. Itaque tentatæ sunt observationes Mercurii, quando erat vicinus Soli, ut ex loco Solis faciliùs inveniretur locus Mercurii, & aliæ institutæ sunt sub Zona torrida, ubi sunt breviora crepuscula, quàm apud nos, Sed nec hæ observationes certæ erant. Meliores observationes desumuntur ex transitu Mercurii infra Solem, quo ejus exiguam partem, Solis telescopiis visibilem, obscurat. Prima hujusmodi observatio facta est à Gassendo 1632. postquam quinque adhuc aliæ procedente sæculo factæ sunt. De la Hire ex his observationibus, & suis manè ac vespere institutis tandem confecit tam bonas tabulas, ut ex iis tandem prima vice Mercurium in Meridiano repererit, 1699. 22. Octobris. & exinde sine difficultate eundem in eodem situ sæpius reperit; unde & 1702. tabulas omnium Planetarum edidit; & de la Hire filius prioris observationes Mercurii in Meridiano prosecutus est. Non tamen hìc omittendum, ambos de la Hirios interdum non potuisse reperire Mercurium in Meridiano, quamvis aliàs à Sole remotus fuerit, & sic faciliùs detegi potuisset, quàm aliis diebus, quibus eum observarunt; neque id contigit ex defectu tabularum. Dubitant ergo, an non Mercurius habeat unam partem sui globi obscuriorem cæteris, adeoque minus aptam ad reflectendum solare lumen; sicut & contingit in quinto satellite Saturni, qui certis temporibus fit invisibilis. De la Hire filius observat eo tempore, quo non poterant observare Mercurium in Meridiano se eum tamen observasse manè, ac vesperi.

ri. In Actis Acad. Reg. 1707. habentur sequentia. Præterito sæculo dabantur sex conjunctiones Mercurii cum Sole; plures tabulæ Astronomicæ promittebant septimam 5. Maji 1707. Parisiis visibilem. Ex tabulis Rudolphinis debebat Mercurius ingredi Solem manè hora 5. 15'. nec exire, nisi hora 12. 30'. ex Tabulis Hiriænis debuerat ingredi Solem hora 4. vespere. Hallejus ingressum destinaverat ad horam 8. post Solis occasum. Reipsa nec Parisiis, nec Norimbergæ, ubi instituta fuerat observatio, quidquam in Sole toto die illo visum est. Ex quo patet, quàm parum motus Mercurii antiquioribus fuerit cognitus; Antiquiores nonnunquam credebant se videre Mercurium in Sole, quod tempore Caroli M. contigit, cùm tamen secundùm tabulas Ptolomaicas fuerit impossibile. Averroes sæculo 12. eandem observationem instituit, & Kepplerus 1607. ex ea observatione adeò præ gaudio gestiit, ut eam versibus decantaverit. Sed, paucis posteà annis ubi telescopia inventa sunt, ipsemet errorem fassus est; quòd videlicet maculas Solares pro Mercurio habuerit. Anno 1723. contingit alius transitus Mercurii sub Sole, quem sic describit Joannes Polenus in Epistola ad Gabrielem Manfredum. Cùm primùm Solem inspexi (erat autem is dies III. Kal. Oct. hor. 3.) maturè comparaturus ea, quæ ad propositam observationem pertinerent, maculam in Sole mediocris magnitudinis inveni. Sed, ut pergam ad observationem Mercurii, ad hanc usus sum Tubo Optico longo pedes Parisienses novem, vitris optimæ notæ instructo, per quem transeuntes Solis radios excipiebam adversa charta affixa asserculo ea ratione aptato, ut eosdem cum tubo motus haberet, & ut imago Solis

intra

intra circulum in charta descriptum jugiter posset detineri. His ita præparatis plures factæ sunt Mercurii Solem peragrantis observationes, quæ hic indicantur

Observ.	*Tempus. Apparens.*			*Distant.* ☿ *à limbo*
1.	h. 3.	29'.	54.	—
2.		38.	47.	26.
3.		54.	55.	82.
4.	4.	2.	47.	107.
5.		19.	12.	150.
6.		28.	32.	173.

distantiæ Mercurii sunt sumptæ à limbo Orientali solaris disci in partibus millesimis Diametri disci, sumptæ in semita.

Antequam autem in figuram referrem visi Planetæ loca, angulos Eclipticæ cum tribus verticalibus circulis supputavi & inveni tempore secundæ observationis angulum fuisse graduum 71°. 4'. quartæ 68 43'. postremæ 66. 21'. humiliore Sole puta, cùm instaret tempus quo ipsius imago Elliptica fieri incipit, nimiarum refractionum metu observationes neglexi. Quod verò ad ingressum Mercurii in Solem attinet, locus ipsius ingressus fuit tantillo depressior, quàm reliquæ semitæ positioni conveniret. Illud autem adjiciam, figuram ingredientis Mercurii diligenterà nobis observatam non apparuisse in charta circularem, sed oblongam, gracillimamque: haud absimilis figuræ etiam à Godofredo Kirchio in observationibus habitis anno 1690. mentio fit. Jam verò ad indagandum Mercurii exitum transeo: Divisa ipsius Mercurii semita in partes 400. portio peragrata tempore observationis nimirum minutorum 58 38, reperitur partium 72. hinc inita ratione

ne inveniemus, secundùm datos illos numeros totam semitam horis 5. minutis 25: 44. Mercurium peragravisse, ejusque à Sole exitum ad horam octavam & minuta 55. 38. secundùm initam rationem esse referendum.

Nunc illud reliquum est, ut de angulo inclinationis orbitæ Mercurii ad Eclipticam, ac de magnitudine ejus aliquid adjiciam. Angulus ille mihi visus est repetitis mensuris graduum sex, quibus vix unius aut alterius secundi additio fieri posset, magnitudinem exploravimus comparando maculam, ut ita dicam, Mercurialem cum variis variarum magnitudinum nigris circularibus notulis in charta signatis; ex quibus, quæ æqualis est visa, elegimus. Hujus autem Diameter non uno modo cum partibus minuti primi ex circulo maximo desumpti collata inventa fuit vix aut ne vix quidem minutorum secundorum decem magnitudinem æquare. Patavii III. Id. Nov, clↄ. Iↄcc. XXIII. Ita Polenus ad Gabrielem Manfredum. Cæterùm frater hujus Manfredi, Eustachius Manfredus, qui in rebus Astronomicis in Europa paucos habet pares, superiorem neminem, hujus conjunctionis observationem typis edidit, ex qua id solùm annecto, motum Nodorum annuum ex observatione determinari 58. majorem, quàm processionem Æquinoctiorum annuam, quæ à Copernicanis determinatur 50. vel 51. id Manfredus confirmat ex Mercurio 1720. 8. Maji in Sole non viso, ac tandem sic concludit. In Tychonis mundi systemate nihil refert, quantus sit Mercurii, vel Planetæ alterius primarii Nodorum motus. In Pytha-

gorica autem non æquè integrum arbitror. Si enim Planetarum Nodos plùs, quàm Æquinoctia retrocedunt, progredi, hoc est verè moveri observationes evincunt, plana ipsa orbitarum necessariò movebuntur. Atqui terrestris orbitæ, nempe Eclipticę planum non moveri ex immutatis inerrantium syderum latitudinibus constat: mirum igitur, si tellus Planeta est. Ita Manfredus.

QUÆSTIO IV.

Quænam sint noviter retecta circa Venerem.

PEr Venerem intelligitur illa stella, quæ à populo solet vocari stella matutina & vespertina, à Poetis Phosphorus & Hesperus; uno anni dimidio apparet in Oriente ante Ortum Solis, altero anni dimidio apparet in Occidente post Occasum Solis; circulum suum peragit circa Solem, & hinc eum perpetuò sequitur. Videamus, quid de hac stella intra centum annos observarint notatu dignum Astronomi. In actis Londinensibus 1666. extat Epistola Cassini hujus tenoris.

Diu jam est, quod diligentissimè Venerem Planetam Telescopio maximè egregio secundùm Campani methodum fabrefacto observem, experturus utrùm non iste Planeta circa suum volvatur axem, motu nimirum simili illi, quem in Planetis Jove atque Marte jam detexi. Verùm quoniam maculæ illæ obscuræ, quæ sæpius in Venere cernuntur tunc temporis, quando aer tranquillus est atque serenus, sunt valdè subtiles, & irregularis ipsarum extensio, quæ magnam disci apparentis hujus Planetæ partem tegit, extremitates suas non habet adeò notabiles, ægrè aliquid distin-

distinctè observari potest, quod in aliis observationibus denuo cognosci, atque exinde judicari possit, utrùm vel moveatur vel quiescat.

Sunt adhuc præterea tria, quæ istam difficultatem augent, unum, quòd quando Venus est perigea, id quod tempus maximè omnium observationi idoneum videtur, tam parum ea distet ab Horizonte, ut terræ vaporibus immersa sit, per quos apparet tremula, atque scintillans, ita ut partes ipsius non nisi confusè apparere possint. Alterum quod tum, quando ex vaporibus istis egressa conspici potest, nonnisi per pauxillum temporis spatium id fiat, ut motus ipsius nonnisi longo aliquo temporis intervallo sensibiles notare otium non suppetat. Tertium, quod tum, quando minùs à terra remota est, pars disci ipsius illustrata minor est, quàm ut motus ibi notari possit, idque inprimis circa peripheriam, cujus partes alioqui satis magnæ Optica quadam ratione penè non apparent, & motus alioqui satis celer apparet tardus.

Quæ omnia mihi persuaserunt, feliciùs successuras observationes, si instituerentur Venere mediocriter elongata à terra, quàm si esset perigea; diligentissimè igitur observavi tunc, cùm magis elevata fuit supra Horizontem, & etiam lumine plenior, utrùm non aliqua particula præ reliquis notabilis aut propter lumen, aut propter obscuritatem suam præcipuè circa medium disci observari posset. Id quod etiam non infeliciter successit. Annotavi enim tandem aliquam particulam in medio disci reliquis clariorem, undè judicari possit de motu aut quiete hujus Planetæ.

Prima vice, cùm observassem eam, factum id est die 14. Octobris anni 1666. hora 5. cum 45. circiter minutis pomeridiana erat

par-

particula aliqua clara propè sectionem sita, & parum à centro hujus Planetæ ad Septentrionale latus distans. Et eodem tempore versùs Occidentem observavi duas maculas obscuras, easque paulò longiores; interea tamen lucentem illam particulam conspicere evidenter diu haud licuit, ut certi quidquam de motu vel quiete hujus planetæ concludi inde potuisset. Atque etiam diu fuit ab eo tempore quo percipere particulam planè non licuit: per totum enim anni illius residuum, ne unica quidem vespertina tempestas fuit, ubi cœlum fuisset serenum, ut observari cum successu potuisset. Et cum hoc currente anno 1667. à 24. die Februarii, quo aer post plures pluvias & tempestates turbidas serenus iterùm fieri cœpit, multa cum diligentia observavi, siquidem serena dies illuxit, maculas quidem nonnullas inevidenter terminatas conspexi; verùm usque ad 28. diem Aprilis nullam particulam lucentem illi, quàm antea videram, similem observare potui. Illo autem die horæ quadrante ante Solis ortum in disco Planetæ, cujus dimidia pars tunc illustrata erat, particulam aliquam ad sectionem sitam, & à Meridionali cornu paulò ampliùs ac quartam Diametri partem distantem conspicere iterùm licuit. Et prope extremum Orientale maculam aliquam obscuram paulò longiorem propius ad cornu Septentrionale, quàm Meridionale accedentem annotavi. Cùm Sol exortus esset, lucentem istam particulam ad cornu Meridionale tam propè haud accedere, sed tertia Diametri parte ab eo distare adverti. Egregiè mihi tum temporis satisfeci, quòd evidentem motus istius Planetæ notam invenerim; verùm eodem tempore obstupui, quòd idem motus, qui erat à Meridie versùs Septentrionem, in inferiori disci parte, fieret etiam in contrarium

à Se-

à Septentrione versùs Meridiem in parte superiori, ubi determinatio motus notari meliùs poterat. Non enim talis motus exemplum aliud supereſt, niſi quidam motus forſan librationis Lunæ. Poſtero die particula iſta lucens circa ortum Solis non longè aberat à ſectione iſta, & quarta Diametri parte à cornu Meridionali diſtabat. Cùm Sol 4. gradus elevatus eſſet, ſita illa erat propè ſectionem, & à cornu Meridionali duas quintas Diametri diſtabat. Cùm Sol 6. gradus & 10. minuta elevatus eſſet, videbatur centrum tranſiiſſe, & diſci ſectione ſecari. Sole tandem elevato 7. gradus, magis adhuc versùs Septentrionem progreſſa videbatur, & ſectio eam dividere bifariam. Ex quo cognoſcere licuit, habere eam inclinationem quandam motus versùs Occidentem.

Die 9. Martii ſub Solis ortum particulam iſtam lucentem circa centrum illius Planetæ versùs Septentrionem adhuc vidi cum maculis duabus obſcuris inter ſectionem & circumferentiam ſitis; iiſque tam æqualiter inter ſe mutuò, quàm ab unoquoque cornu diſtantibus. Cùm verò tempeſtas ſerena tunc eſſet, per horam & ſemiquadrantem motum ipſius obſervavi, qui exactiſſimè tum temporis fieri videbatur à Meridie versùs Septentrionem ſine ulla inclinatione ſenſibili versùs Orientem vel versùs Occidentem. Interea verò in macularum obſcurarum motu variationem obſervavi tam inſignem, ut rationi Opticæ ea adſcribi haud poſſet. Die 10. & 13. Maji ante Solis ortum particulam lucidam ad centrum adhuc conſtitutam vidi versùs Septentrionem. Tandem 5. & 6. Junii die ante ortum Solis vidi eam intra cornu Septentrionalis & Veneris centrum, eandemque variationem irregularem in obſcuris maculis obſervavi. Verùm cùm hic Planeta paulò magis à

terra abiret, multùm observare ista phœnomena laboris constitit. Nondum tam audacter ac in maculis Jovis atque Martis fieri, sententiam meam de his phœnomenis dicere audeo: Ibi enim cùm viderem maculas in eundem locum regulariter evolvi, judicare potui, utrùm eædem maculæ sint, an minùs; quod de maculis Veneris adhuc dici nequit. Conspiciuntur enim tam exiguo tempore, ut multò sit difficilius cognoscere, quando in eundem locum redeant. Interim tamen supposito particulam illam lucidam Veneris, quam observavi hoc præcipuè anno, unam semper fuisse atque eandem; affirmare possum, quod ante elapsum unum diem motum suum absolvat, sive revolutionis illæ sit, sive librationis, ita ut 23. horarum ferè spatio eadem hora redeat circiter ad eundem situm in Venere Planeta: id quod tamen sine quadam irregularitate fieri non solet.

In Actis Acad. Reg. 1682. habetur. Cassinum eo anno mense Junio observasse Venerem in eodem parallelo cum Sole, ubi ex Veneris Parallaxi reperit, eam tunc terræ viciniorem fuisse duabus tertiis distantiæ Solis à terra.

In iisdem Actis 1692. habetur de la Hire observasse conjunctionem Veneris cum Sole; contigit 15. Novembris 1691. Nodus illius seu intersectio orbitæ cum Ecliptica

o

tum fuit in 13. 19'. Sagitarii, 52'. minor, quàm in tabulis Rudolphinis assignatur. Antiquitus adeò parùm agnoverunt motum Veneris, ut Kepplerus in sua Astronomia Optica 1604. impressa prædixerit, toto sequente sæculo non fore conjunctionem Veneris cum Sole. Aliquot posteà annis ex Tabulis Magini Astronomi non minus celebris in Italia, quàm erat Kepplerus in Germania, exspe-

exspectabat conjunctionem Veneris cum Sole Scheinerus ad 12. Decembris 1611. nihilominus, cùm 12. esset nubilum, 13. die ejusdem mensis vidit cœlum non respondere cum tabulis Magini. Kepplerus ad annum 1631. postquam priorem prædictionem mutaverat, prædicebat talem conjunctionem ad annum 1631. Gassendus toto die pro conjunctione constituto observavit Solem; nihil tamen reperit. Horoccius autem juvenis 19. annorum in Anglia, meliùs supputatis Tabulis Kepplerianis, quàm ipse Kepplerus fecerat, reperit eam conjunctionem fore 24. Novembris 1639. quo & eam paulò ante Solis occasum observavit. Quod attinet conjunctionem de la Hirianam ea contigit, 1691. 15. Novembris hora 11. 4'. vespertina in nocte; id enim colligit ex observationibus Veneris Meridiano circiter tempore factis per 25. dies eodem mense ante & post conjunctionem. Ephemerides Argoli reductæ ad Meridianum Parisiensem eam conjunctionem annotarunt 6. horis & 37'. tardiùs, quàm contigit. In momento conjunctionis nodus descendens erat 13°. 19'. 4''. in Sagittario, si cum Kepplero supponatur, inclinationem orbitæ Veneris fuisse 3°. 2'. Sed juxta tabulas Keppleri locus nodi debuisset esse in 14. 11'. 53''. Sagittarii. Itaque nodus secundùm has tabulas processit 52'. 13''. Du Hamel tamen, qui conscripsit Acta Acad. Reg. dubitat, an revera detur processio illa nodorum in Venere, eo quòd fortè in designatione Nodorum erraverit Kepplerus.

Anno 1692. Cassinus observavit aliam conjunctionem Veneris cum Sole, quæ contigit 4. Septembris, hora 7. 7'. manè. Cassinus tamen in iisdem Actis ait: hanc conjunctio-

nem

nem juxta Tabulas Rudolphinas debuisse fieri 3. Septembris hora 5. & 40'. vespere in Meridiano Parisiensi, & eam juxta tabulas Danicas Argoli debuisse fieri 2. Septembris hora 7. 20'. vespere; ut proin illæ Keppleri tabulæ erraverint, 14. horis; hæ verò Argoli 36. horis. Longitudo Veneris 3. Septembris excedebat Solem 1°. 15'. 53''. 4. Septembris econtrà longitudo Solis excedebat longitudinem Veneris 19'. 17''. ex quo tempus conjunctionis primum intulit 4. Sept. h. 7. sed sedulius ex aliis observationibus intulit h. 7. 35'. latitudo Veneris tunc erat 8°. 48'. Illud etiam notabile est, lunulam Veneris secundùm latitudinem observatam tubo, majorem à Cassino inventam fuisse, quàm exspectasset ex distantia tali Veneris ad terram, & positione ad Solem; ea latitudo non debuisset esse ultra $\frac{2''}{3}$ seu 40''. posito Diametro Veneris 1' seu 60''. nihilominus apparuit 2''. Cassinus id refert in constitutionem oculi, in quo radii non colliguntur in puncto indivisibili.

1700. observavit de la Hire aliam conjunctionem Veneris cum Sole, de qua in Actis Academiæ ejusdem anni sic habet: Venus tunc erat retrograda, sicut semper est in conjunctione inferiore. Tubo 16. pedum videbatur triplo major, quàm Luna visu simplici; nam Diameter Veneris tunc erat unius minuti. Et tubus augebat Diametrum nonagies. Lunula Veneris apparebat, sicut apparet Luna biduo post Novilunium; cornua Lunæ erant horizontalia die conjunctionis. Eodem tubo observavi partem interiorem lunulæ habere inæqualitates, longè majores, quàm Luna; quod etiam jam aliis tempori-

bus

bus observavi; ex quo colligitur. Hunc Planetam habere maculas, sicut omnes alii Planetæ habent. Observationes meridianæ hujus Planetæ præferendæ sunt aliis; nam, cùm Sol eidem splendorem suum auferat, videtur distinctissimè, & optimè terminatus; & sine coloribus, in quibus semper apparet manè vel vespere. Ex observationibus prodit, conjunctionem centri Veneris cum centro Solis contigisse secundùm ascensionem rectam 31. Augusti hora 5. 8'. 18". Declinatio Veneris Australis erat 45'. 14'. Academia suspicatur, majorem splendorem Veneris provenire à tot montibus, & irregularitatibus in superficie Lunæ.

1708. fuit Eclipsata per Lunam, & 1715. transiit per centrum Lunæ, ut habetur in Actis Acad. Reg. sine ulla mutatione coloris ante occultationem, quamvis per 10. minuta Cassinus & Malezius eandem observaverint ante occultationem 1720. 31. Decembris etiam transiit prope centrum Lunæ, sine ulla mutatione coloris ante vel post occultationem. Ex quo proin confirmatur, nunquam Venerem aut stellam apparere super discum Lunæ, quando transeunt prope centrum, prout Quæst. 2. dictum est. Plura dabit tractatus Bianchini hoc anno Romæ editus; Phænomena Phosphori & Hesperi.

QUÆSTIO V.

Quæ sint noviter retecta circa Martem.

ANno 1666. detecta est revolutio Martis circa axin proprium à Cassino in Italia & Hookio in Anglia. Hookius in suis observationibus 28. Martii 1666. Societati Londinensi oblatis sic ait.

Cùm maximo tenerer desiderio observandi

cor-

corpus Martis tunc temporis, cùm esset acronychum & retrogradum, quoniam ante idhac telescopio 12. pedum macularum quandam speciem in ipsius facie adverteram, licèt in præsentia non sit in orbis sui Perihelio, sed proximè ipsius Aphelium, nihilominus lente quadam oculari, quàm Telescopium 36. pedum, quo utor, satis fert, detexi faciem ipsius, cùm oppositioni Solis proximus esset, apparere propemodum tantam, quanta apparet facies lunaris sine Telescopio, id est, nudo oculo aspecta, quod observavi comparando Planetam cum Luna plena, quæ decimo mensis Martii die proximè eundem erat constituta. Verùm aeris mala dispositio aliquot noctibus tanta fuit, ut à tempore, quo cœpit esse retrogradus, inter plures, quàm viginti observationes, vix una mihi satisfecerit, utut non rarò maculas videre crederem, tamen inflectivæ venæ aeris (si partes in eo sursum ac deorsum dispersas & eo ipso majore vel minore potentia refractiva pollentes præ aere contiguo, cui sunt immixtæ, eo nomine insignire licet) omnia ita confundebant & turbabant, ut nil certi indè elicere potuerim. Tertio mensis Martii die, aere adhuc satis incommodo tamen observavi per vices corpus Planetæ Martis apparere secundùm figuram A, quàm illico declinavi in schemate, & decem circiter minutis post exactissimè, quantum fieri potuit. Repræsentans quidquid oculis subjiciebatur mediante tubo delineavi schema B. Fui autem omnino persuasus (identidem reiterata observatione per tubum, & oculo meo in varios positus converso, neque superesset in eo species fallaciæ) non posse esse aliud, quàm maculas quasdam & partes obscuriores faciei hujus Planetæ. Die Martii 10. aere haud aptè disposito, lentem ocularem adhibui multò debilio-

biliorem, quoniam lente oculari validiore nil distinctè percipere poteram; & tum corpus Martis præbuit mihi speciem repræsentatam per C. quod arbitrabar esse fortassis macularum priorum lente oculari debiliore conspectarum repræsentationem. Eodem tempore matutino, aere penitus idoneo (utut videretur secundùm apparentiam clarissimus, cùm stellæ omnes scintillarent, & minimæ magnitudinis stellæ majorem speciem præberent) corpus ipsius apparuit, quale ostendit figura D. quod iterùm censebam esse repræsentationem earundem macularum per aerem magis confusum & turbatum conspectarum.

Verùm cùm 21. Martii observarem, mirabar sanè aerem (etsi nequaquam tam serenum, ut apparerent stellæ minoris magnitudinis) summè pellucidum, & faciem Martis tam accuratè definitam & rotundam, ut eam apertè conspicerem circa mediam decimam Vespertinam secundùm repræsentationem figuræ E. macula triangularis dextræ partis (prout fuit inversa per telescopium secundùm omnes apparentias, quæ sunt delineatæ figuræ, uti eædem sunt visæ) apparebat valdè nigra & distincta, & altera quæ ad sinistrum latus vergebat, videbatur obscurior, ambæ verò satis planæ & terminatæ. Eadem nocte circa quadrantem horæ ante duodecimam eodem vitro Planetam observans apparentiam ejus exactè similem figuræ F reperi, quæ mihi videbatur probare motum prioris maculæ triangularis. Verùm cùm eundem adhuc semel observare eodem manè circa horam tertiam in animo esset, prohibebar cœlo obnubilato.

Verum 22. Martii die circa mediam nonam noctis iisdem maculis in eodem observatis situ, conclusi, præcedentem observationem tantùm fuisse earundem macularum in

alia altitudine, aliaque spissitate aeris apparentiam. Et hanc meam opinionem confirmabat, quòd eas in eodem penè situ circa mediam decimam die 23. Martii deprehendi, utut, aer minus aptus esset, quàm antea fuerat.

Cùm autem illis diebus tempore matutino circa horam tertiam observationes instituere decrevissem, nunquam tamen defuere obstacula, quibus impeditus fui, donec 28. Martii circa horam tertiam aere levi, quanquam humido & nonnihil conturbato, eadem figura eum planè conspicerem, quàm ostendit figura F. quæ cum aliis apparentiis conciliari nequit, nisi turbinatum motum Martis circa suum centrum admiserimus.

Quo verò ex observationibus 21. 22. & 23. Martii factis conjicere liceret, motum illum bis vel semel 24. horarum spatio absolvi, nisi habeat aliquam speciem motus libratorii, quod vix verosimile videtur, imposterum annitar observare, utrùm res se certò sic habeat, necne. Ita Hookius.

Observationes Cassini eodem anno factæ impressæ sub titulo; *Martis circa axem proprium revolubilis observationes*, *Bononiæ à Jo. Dominico Cassino habitæ & traditæ* 3. *Junii* 1666. *In his Cassinus affirmat.*

1. Se Telescopio 24. palmorum, id est, circiter 16. vel 16$\frac{1}{2}$ pedum Parisiensium (nam Mersennus dicit palmum Italicum se habere ad pedem Parisiensem ut 16. ad 11. Ricciolus ut 13. ad 8$\frac{4}{5}$) juxta Campani inventum fabrefacto, cœpisse observare. 6. Februarii 1666. manè, & vidisse duas obscuras maculas in prima facie Martis.

2. Se eodem Telescopio observasse 14. Februa-

bruarii Vesperi in alia facie hujus Planetæ duas alias maculas hujus Planetæ, similes quidem prioribus, sed tamen majores.

3. Se reperisse continuatis observationibus, maculas harum duarum facierum sensim moveri ab Oriente in Occidentem, & tandem redire in eundem situm, quem primò visæ fuerant obtinere.

4. Campanum etiam observasse Romæ Telescopiis 50. palmorum, vel circiter 35. pedum, etiam sua inventione elaboratorum, & eadem in eodem Planeta invenisse phænomena.

5. Se quandoque eadem nocte duas facies Martis conspexisse alteram manè, alteram vesperi.

6. Motum apparentem harum macularum inferiore parte apparentis hemisphærii Martis ab Oriente tendere in Occidentem, secundùm motum omnium aliorum corporum cœlestium, eundemque perfici secundùm parallelas, multùm ab Æquatore, sed parùm ab Ecliptica declinantes.

7. Maculas altero die rediisse in eundem situm, 40. minutis tardiùs, quàm pridie ejus die fuerant, sic ut singulis 36. vel 37. diebus circa eandem horam eundem situm recuperarent.

8. Eas maculas nunquam rediisse spatio 12. sed tantùm spatio 24. horarum 40'.

9. Concludit, evidens esse, periodum esse 24. h. 40'.

10. Monet tamen eam revolutionem Martis non esse mediam, sed tantùm eam, quæ observatur Marte Soli opposita, quæ omnium brevissima est. Figuræ sunt hæ. (fig. 95.)

K. Aliqua facierum Martis, prout eam Cassinus observavit 3. Martii 1666. Telescopio 24. palmorum.

L. Altera facies, prout eam vidit 14. Febr. vesperi.

M. Prima facies, prout eam vidit Romæ *Campanus* 3. Martii 1666. vesperi Telescopio 50. palmorum.

N. Secunda facies, prout eam *Campanus* observavit 18. Martii. vesperi.

O. Figura Martis, prout visa fuit Romæ Telescopio *divini* 45. palmorum 20. Martii.

P. Figura dicti Planetæ, prout visa fuit iisdem die & hora Bononiæ à Cassino, quæ est secunda facies.

1670. 1671. 1672. Cassinus in Marte terræ proximo easdem reperit maculas, quas 1666. invenerat, quibus eum intra 34. horas 27'. aut 40'. circa axem volvi de novo confirmavit.

1672. Investigavit Cassinus Parallaxin Martis ex Meridianis altitudinibus Martis & fixæ ipsi proximæ, quas comparat cum altitudinibus eodem tempore à Richerio Cayennæ ex condicto observatis. Ex observationibus dierum 4. & 5. Septembris utrobique habitis inter parallelos horum locorum parallaxin deduxit secundorum 12. ex observationibus dierum 8. & 9. Septembris secundorum 13. ex iis, quæ 23. & 4. Septembris habitæ sunt, secundorum 17. & ex hac parallaxi supposita secundorum 13. secundorum Parallaxin horizontalem in ea distantia à terra inito calculo colligit secundorum 25. Cùm hujusmodi observationes iter faciens continuaret, die prima Octobris vespere in oppido Charitatis ad Ligarim observavit altitudinem Meridianam Martis eo ipso tempore, quo ab ejus disco occultabatur fixa in aqua Aquarii sita, quam hora 2.45. matutina ejus diei viderat Briarii distantem adhuc à Marte minutis sex, adeò lumine imminutam, ut oculis aut Tele-

scopio

scopio minore pedibus 3. distingui non posset. Hanc conjunctionem observatam pariter à D. Picard Brione, à D. Roemer Parisiis accuratè expendit in observationibus editis, quas comparat cum observatione Cayennensi Martis eo die habita à D. Richer. Ex hac comparatione nullam sensibilem colligit ejus Planetæ Parallaxin ex his duobus locis, sen sensibilem eam deducit ex differentia transitus hujus stellæ & Martis intervallo horarum 7. cum semisse observatæ à D. Picard, & cum variatione ejus diurna comparata in Elementis Astronomicis infert Parallaxin satis sensibilem. Imbecillitas autem luminis hujus stellæ matutino tempore à se observata, quamque post ejus conjunctionem cum Marte observavit D. Roemer Parisiis, ubi cœlo sereno fruebatur, haud levem suspicionem injecit Atmosphæræ cujusdam Martem ipsum latè ambientis. Nec enim stella ullo modo distingui potuit magno Telescopio, antequam à Marte duabus tertiis ejus Diametri recepisset, licèt stellæ ejusdem magnitudinis in ipso Lunæ contactu clarè perspiciantur. Quin etiam ejusdem stellæ distantia à circumstantibus sensibiliter variare visa est, ut ex comparatione observationum in iisdem elementis facta ostenditur. Ita Acta Acad. Reg. ad illum annum.

1692. die 22. Aprilis observata est conjunctio Martis & Lunæ, quæ contigit hora 8. vesperi. Declinatio Martis erat 24. 30'. transit parùm infra centrum Lunæ versùs Meridiem. Nihil singulare observatum quoad Atmosphæram. Eodem anno die 23. Maji observavit de la Hire Martem tantùm distare 45''. à majore stella, quæ est in nebulosa cancri; nullam tamen annotavit mutationem.

In Actis Acad. Reg. 1706. habetur obser-

vatio Parallaxis & macularum Martis instituta à Maraldo. Ubi sic habetur. 1672. Missus est Richerus ab Academia Cayennam ad observandam Parallaxin Martis, qui tunc erat in suo Perigeo. Ubi eo attigit, comparavit Martem cum stella sibi vicina, ejusque mensuravit distantiam. Idem fecit Cassinus Parisiis respectu Martis & ejusdem stellæ. Ex differentia distantiarum visarum intulerunt, Parallaxin inter Cayennam & Parisiense observatorium esse 15″. adeoque si Cayenna, quæ est latitudinis 5.° foret in Æquatore, & observatorium in Polo, Parallaxis horizontalis foret 25″. Dum interea sic occupabatur Richerus, Cassinus excogitavit alium modum inveniendæ Parallaxis. Observatur Mars cum stella illi vicina in Meridiano; dein continuatur observatio singulis horis usque ad amborum Occasum; ex augmento distantiæ usque ad Horizontem colligitur Parallaxis. Ab anno 1672. usque ad annum 1704. nulla dabatur favorabilis occasio observandi parallaxin Martis, qui in Septembri & Octobri hujus anni erat simul in oppositione ad Solem, & simul in suo Perigeo. Maraldus sumpsit Telescopium 12. pedum, in cujus foco erant duo fila ad 45.° se intersecantia, commoda ad observandam differentiam ascensionis rectæ & declinationis inter duas stellas. Observatio à 27. Septembris usque ad 2. Octobris, & à 26. Octobris usque ad finem ejus mensis Parallaxin horizontalem Martis confirmarunt 25″. notat tamen Maraldus, à 26. Octobris usque ad finem mensis motum apparentem Martis fuisse valdè inæqualem, quia Planeta erat propè suam stationem in ascensione recta, quæ contigit ex observatione 29. Octobris. Hic inæqualis motus fuit in causa,

causa, ut non potuerit motus distribui per differentias horarum diurnarum ad obtinendam differentiam ascensionis rectæ respectu stellæ, eamque comparandam cum observatione remotiore à Meridiano. Hoc ipsum etiam in causa esse potuit, quòd diversas parallaxes diversis diebus repererim. Nam ex observatione 26. Octobris antè & post transitum Martis Meridianum intervallo 9. horarum 4'. tantùm reperi parallaxin unius secundi in tempore, quo Parallaxis horizontalis fit 12. secundorum. Per observationem 28. Octobris per intervallum 8. horarum simile reperi Parallaxin circiter $1'' \frac{2}{4}$ qui in circulo maximo faciunt Parallaxin horizontalem 24. secundorum. Medium inter 12. & 24. est 18''. distantia autem Martis in posteriore observatione ad prioris observationis distantiam se habebat ut 51. ad 40. Et hinc parallaxis media reducta ad eam, qualis futura esset in oppositione dat 23''. Erat autem in hac oppositione perigea Mars paulò remotior à terra, quàm 1672. Hinc facta reductione hujus distantiæ fiet, ut ibi, Parallaxis horizontalis 24''.

Eadem occasione in minima Martis à terra distantia observavi tubo 34. pedum maculas Martis, quæ confirmant revolutionem circa axen 24. hor. 40'. Et in revolutione celerrima 24. hor. 39'. maculæ, quæ majoribus tubis in Marte cernuntur. ordinariè non sunt bene terminatæ, eæque sæpe mutant figuram non solùm ab una oppositione cum Sole ad alteram, quo tempore meliùs observantur, sed etiam eam mutant ab uno mense ad alterum. Hoc non obstante dantur ibi aliquæ maculæ, quæ diu durant, ut pro determinanda revolutione

 suffi-

sufficienti tempore observari possint. Inter alias Martis maculas, quas 1704. observavi, vidi unam in forma fasciæ, qualis ferè datur in Jove, prout repræsentatur fig. 96. Non cingebat totum globum Martis, sed erat interrupta, ut quandoque solet contingere fasciis Jovis, & occupabat solum paulò plus quàm hemisphærium Martis, quod comperi observando Planetam diversis horis ejusdem noctis, & iisdem horis in diversis noctibus. Fascia ista non erat undiquaque uniformis; sed circiter circa 90.° suæ extremitatis antecedentis faciebat cubitum versum versùs hemesphærium Septentrionale. Punctum hujus cubiti mihi servii pro determinanda revolutione. Hoc punctum ad medium disci pervenit 14. Octobris hora 10. 24′. Et 15. eò pervenit h. 11. 9′. die 16. hora 7. vesperi propè Polos revolutionis Martis vidi duas maculas claras, fig. 96. quæ jam sæpiùs à 50. annis observatæ sunt. Præter has duas maculas claras videbatur una obscura versùs marginem Orientalem, quæ erat extremitas fasciæ incipientis ingredi in hemisphærium expositum terræ. Eodem die h. 9. 5′. extremitas hujus fasciæ jam transiit medium Martis & fascia continuabatur usque ad marginem Orientalem fig. 96. Ubi videbatur indicium maculæ adhærentis ad fasciam, quod pervenit ad medium Martis h. 11. 38′. sequentibus diebus continuabam easdem observationes fasciæ interruptæ, quæ non erat tantopere progressa in hemisphærio Martis apparente, sicut diebus præcedentibus; & observavi etiam maculam principalem ad medium Martis pervenisse 17. Octobris h. 12. 18′. Ex comparatione harum observationum apparet, revolutiones macularum ad medium non esse præcisè æquales, ac inter eas intercedere differentiam alicujus minuti. Hoc adscriba

diffe-

difficultati in determinando tempore medietatis, in quo determinando aliquantulum sæpe subsistitur. Comparando verò observationem 14. & 17. Octobris quo spatio dantur tres revolutiones, reperitur revolutio ad medium h. 24. 38'. Hæc periodus adhuc melius cognoscetur ex comparatione observationum maculæ remotiorum ad invicem, sicut est observatio 22. Novembris, quo die, cùm observassem h. 7. extremitatem fasciæ jam progressam esse in disco Martis, pervenit ad medium macula h. 11. 5'. Si comparetur hæc ultima observatio cùm ea 14. Octobris facta h. 10. 24'. reperiuntur inter has duas observationes intercedere dies 39. 41'. qui divisi per 38. revolutiones dat diem 1. 30'. pro qualibet revolutione. Hæ periodi resultant immediatè ex observationibus, & sunt ferè brevissimæ quantum esse possunt, eo quòd motus, quem Mars hoc tempore peregit, non sit notabilis. Si ex his periodis apparentibusquis vellet concludere pro periodis mediis, hæ forent paulò longiores, quàm apparentes. Sed negligo has æquationes, uti & differentiam inter revolutiones ad medium quando discus Martis apparebat rotundus, ut in observatione mensis Octobris & quando non ampliùs apparebat rotundus, sed sensibiliter ovalis, ut in ultima observatione 22. Novembris ob distantiam ab oppositione Solis. Credo autem inutiles fore has æquationes, quia non spero perveniri posse ad exactitudinem ob mutationes, quas vidi accidisse maculis à me observatis. Nam cubitus seu punctum adhærens fasciæ, quod per plures dies observavi circa medium Octobris, jam valde decreverat 22. Novembris, sic ut credita fuisset esse eadem macula, nisi distantia ab extremitate fasciæ, quæ præcedebat, & quæ erat eadē ac in præcedentibus observationibus,

id prodidissent. Post 22. Novembris non potui prosequi observationes maculæ ob cœlum uno ferè mense obductum, dein verò Mars jam erat à terra remotior, quàm ut ejus maculæ distingui possent. Observationes tamen factæ præcedente mense Septembris fidem faciunt, factas esse mutationes notabiles. Nam si pro Epocha revolutionis maculæ sumatur observatio 14. Octobris, & supponatur, revolutiones hujus maculæ ante illam Epocham propè fuisse æquales subsequentibus ad Epocham; macula debuisset apparere in medio disci Martis à 4. usque ad 10. Septembris ferè iisdem horis; quibus ibi apparuerunt circa medium Octobris. Nihilominus per observationes, quas eo tempore feci diligenter ac sollicitè diversis horis noctis, nec ullum vestigium hujus maculæ reperi, quamvis benè distinxerim fasciam, ad quam posteà juncta apparuit. Initio Septembris loco hujus cubiti seu puncti observavi in medio Martis aliam maculam versùs Septentrionem separatam à fascia, & ea macula disparuit, quando iste cubitus seu punctum apparuit. Ex hoc sumpsi occasionem credendi, quòd macula initio Septembris à fascia separata fortè habeat motum particularem à Septentrione versùs partem Meridionalem Martis, quo motu accessit ad fasciam, ibique formavit punctum circa medium Octobris à me observatum, & 22. Novembris apparenter diminutum. Hæ mutationes aliquo modo conveniunt cum mutationibus, quæ observatæ sunt à Cassino in maculis Jovis, & aliquando observantur in maculis Solis.

1719. 27. Augusti venit Mars ad oppositionem Solis & simul tantùm $\frac{2}{2}$, distabat a suo Perihelio, ut proin fuerit propior terræ, quàm

quàm in præcedentibus oppositionibus factis intra decursum unius sæculi magna ejus propinquitas ad terram, & simul ad Solem in Augusto & Septembri in causa fuit, quòd multò major & fulgentior, quàm aliàs solet, apparuerit, sic ut quidam Astronomiæ imperiti eum pro Cometa habuerint, Cùm hæc positio commodissima omnium sit determinanda Parallaxi, & maculis illius, ejus observationi Maraldus sedulò incubuit; prout habetur in Acad. Reg. 1720. ubi sic ait: Observando Martem tubo 34. pedum notavi diversas maculas, quæ revolutione circa axin Martis apparuerunt in parte nobis in terra constitutis obversa. Inter maculas dabatur fasciæ obscura aliquantulum lata, quæ tantùm occupabat circiter hemisphærium Martis. Ea non erat perpendicularis ad axin suæ revolutionis, ut plerumque solent esse fasciæ Jovis; sed ea erat valde inclinata, quando tota reperiebatur in inferiore hemisphærio nobis obverso, extremitas terminata versùs marginem Orientalem erat inter polum septentrionalem & ejus Æquinoctialem; alia extremitas terminata per marginem Occidentalem propinqua erat Polo Meridionali, versùs extremitatem Orientalem fasciæ jungebatur alia inclinata ad primam, quæ in conjunctione faciebat angulum cum puncto valde sensibili, altera extremitas fasciæ erat directa versùs Polum Meridionalem. Hic angulo cum puncto serviit iterum ad verificandam revolutionem Martis circa axin. Vidi hoc punctum prima vice 19. & 20 Augusti hora $11\frac{1}{4}$. vesperi, aliquantulum versùs Orientem respectu medii Martis. Sequente die apparuit minùs progressa in disco, & dein disparuit in margine Orientali trans-

stens in hemisphærium superius nobis invisibile. Postquam illud hemisphærium pertransit, iterùm rediit ac apparuit 25. & 26. Septembris in eadem positione, qua erat 19. & 20. Augusti. Itaque 37. dies impendit, donec ad locum eundem rediit. Hic numerus dierum divisus per 36. revolutiones eo dierum intervallo factas dat pro una revolutione diem 1. 40'. prout jam à Cassino determinata est.

Sumendo primam observationem pro Epocha & supponendo eam periodum punctum debebat redire in eadem situatione in disco post 74. dies hoc est, 1. & 2. Novembris. Ea quidem die non potuit fieri observatio causa nivium: sed 28. Octobris illud punctum visum est propinquum medio disci, qui tunc non erat perfectè rotundus, sed ovalis, & deficiebat paululum versùs marginem Orientalem, quia Mars erat propinquus secundæ quadraturæ, & sic una pars Martis conversa ad terram non poterat illuminari à Sole. Et cùm sequentibus diebus debuerit esse minus promotum versùs medium disci eadem diei hora, judicavi ex hac observatione, quòd 1. & 2. Novembris præcisè fuerit in eo loco, quo debuit esse vi revolutionis. Hoc non solùm ostendit accurationem periodi, sed etiam durationem maculæ per duos menses & dimidium. Insuper si adhuc 19. Augusti sumatur pro Epocha apparitionum maculæ versùs medium disci, ut priùs, & subducantur 36. revolutiones, quæ faciunt 37. dies, ut habeantur revolutiones præcedentes ad Epocham, una erit 13. Julii. Observavi eo die Martem h. 3. 40'. manè, & vidi eum habere fasciam magnam obliquè extensam ab uno margine ad alterum; sed non poterat videri ullus angulus, quamvis tunc punctum debuerit apparere in disco apparente prope marginem occidentalem. Ex quo conjici potest, id nondum

fuisse

fuisse visibile, & quòd primum postea formatum sit per aliquam mutationem valde frequentem, quæ accidit in partibus Martis causantibus eas maculas.

Ne sola conspecta fuit fascia obliqua & cominuta, dabatur insuper alia figuræ triangularis, & valde magna, in partibus circumferentiæ remota 130 à loco, ubi erat fascia cubitalis. Observavi eam 5. & 6. Augusti circa medium disci apparentis, cujus maximam partem occupabat, habens punctum seu apicem versùs Polum Septentrionalem, & basin prope Polum Meridionalem. Sequentibus diebus disparuit transiens in hemisphærium superius. Alia vice redire visa est 16. & 17. Octobris, postquam fecerat revolutiones 72. quarum quælibet erat hor. 24. 40' prout contigit circa alteram maculam.

Ultra has maculas obscuras in diversis disci partibus sitas dabatur alia clara, & fulgentissima propè Polum Meridionalem, quæ præbebat speciem Zonæ Polaris fig. 3. 4. Durantibus sex mensibus, quibus observavi illam, subjecta fuit diversis mutationibus, aliquando certis temporibus clarissima apparuit, aliis autem temporibus valde debilis, & postquam penitus disparuerat, iterùm cum eadem claritate sicut priùs erat, rediit. Semper quando clara erat, discus Martis non erat rotundus, sed pars meridionalis marginis, qui eam terminabat, videbatur excedere, & formare quandam protuberantiam, seu galericulum in portione circuli. Ita Mars tubo inspecta ferè apparuit, sicut apparet Luna visu simplici, quando in intersectione luminis pars illuminata à Sole major videtur, quàm est, & pars Lunæ non illuminata à radiis Solis directis, sed tantùm reflexis minor apparet, quàm est.

Et

Et sicut hic pars illuminata tantùm ideo major apparet, quàm est, quia facit majorem impressionem in oculum, ita verosimile est, protuberantiam in Marte tantùm ex eo provenire, quia claritas illius extremæ partis in disco facit majorem impressionem. Comparando observationes maculæ clarè agnovi, diversas ejus apparentias, in quantum nonnunquam erat clarissima ac fulgentissima, & aliquando ferè insensibilis, habere aliquo modo relationem ad revolutionem Martis circa Axem. Nam sumendo pro Epocha observationem, quam feci 17. Maji 1719. qua ex macula apparuit clarissima, & ad Epocham addantur 37. dies, qui faciunt 36. revolutiones integras, redibit macula eodem loco disci 23. Junii. Addendo de novo 37. dies ad 23. Junii, erit secundus reditus 30. Julii, & iterum tot diebus additis tertius reditus fiet. 5. Septembris, quartus 12. Octobris, quintus 18. Novembris. Jam verò macula his omnibus designatis temporibus clarissima apparuit, quando cęlum erat favorabile, & apparuit eo modo, quo prædiximus: & si eo die cœlum non favit, apparuit aliquot diebus ante & post. Nam cùm prope Polum Meridionalem occupet magnam portionem globi Martis, erat visibilis per plures dies. Itaque hæ apparentiæ possunt explicari per revolutionem Martis circà axin, per quam eadem paraclara Martis iterum in eodem situ respectu terræ constituitur.

Si sumatur eadem Epocha 27. Martii, qua apparuit macula clara, eique addantur 18. dies, habebitur tempus, quo hemisphærium superius fiet nobis conspicuum. Hoc tempus incidit in 4. Junii. Primo hujus mensis vidi claritatem satis sensibilem in ea parte disci extensam ab uno margine ad alterum, sed ea non erat tam clara, sicut prior. Ex quo colligi-

ligitur, materiam claritatis extensam fuisse circa Polum Australem Martis, sed eam in una parte habuisse minus fulgoris, quàm in altera. Pro reditu hujus partis minus claræ addantur ad 4. Junii 37. dies, & erit tempus pro secundo reditu 11. Julii, pro tertio 17. Augusti, pro quarto 23. Septembris, pro quinto 30. Octobris. Et reipsa 12. Julii apparuit, sicut initio Junii, sed post 12. Augusti, quod est tempus tertii reditus usque ad 22. ejusdem mensis erat minus clara & minus extensa, quàm 4. Junii, & 12. Julii; cùm tamen secundùm rationes Opticas in Augusto debuisset esse major, quia Mars tunc erat nobis propior, apparet eam diminutionem fuisse realem. In reditu quarto, qui incidit in 23. Septembris non solùm diminuta est, ut priùs, sed omnino disparuit, factaque est invisibilis à 16. Septembris usque ad 26. ejus mensis. Veruntamen post 37. dies, id est. 30. Octobris apparuit de novo. Et observata est 28. Octobris, 3. 5. & 9. Novembris, id est, biduo ante quintum reditum & tribus post illum, nec dubitandum est, quòd fuisset visus etiam 30. Octobris, si fuisset cælum serenum. Hæc diversitas apparentiarum probat, quòd vel detur aliqua mutatio Physica in materia, ex qua fit illa claritas, vel quòd inclinatio axis revolutionis Martis subeat aliquam variationem. Sed ea diversitas proveniret à diversa inclinatione axis, aliæ maculæ obscuræ sitæ versùs medium disci debuissent eodem tempore apparere viciniores margini Meridionali, quàm antea, quod non contigit. Apparuerunt enim eodem loco, sine ulla diversitate sensibili, quantum observare potui. Verosimile ergo est, intercessisse mutationem Physicam. Verùm quidem est, has mutationes debere esse valde magnas & subitas, sed non sunt sine exemplo in Sole, Jove & aliis

macu-

maculis Martis sicut contigit circa fasciam equatorialem, quæ non erat visibilis primis observationibus mensis Julii, & quæ posteà formata est. Et quamvis magna pars hujus maculæ claræ subjerit mutationem, ipsa tamen subsistit jam ab annis 62. ex quo ex tubis observata est. Et potest dici: hanc solam maculam, quamvis cum aliqua alteratione magnitudinis & claritatis, per hoc temporis spatium conservatam esse, dum aliæ interea mutarunt situm & figuram, immò omnino disparuerunt. Hoc ipsum contigit cuidam alteri maculæ claræ sitæ propè Polum Septentrionalem, & quæ respectu hujus Poli habebat eandem apparentiam ac ista sita ad Polum Meridionalem. Visa illa est per plures annos secundùm diversos gradus claritatis. Apparuit adhuc satis frequenter circa oppositionem Martis 1704. Ejus apparitiones rariores fiebant anno 1717. quo tantùm semel vel bis visa est. Et anno 1719. non ampliùs fuit visibilis, quamvis in eam attentio directa fuerit, quo colligitur, eam omninò dissipatam esse, dum interim in Polo Meridionali 1719. hæc longè clarior apparuit, quàm annis præcedentibus. Maculæ obscuræ, quæ diverso tempore in Marte apparuerunt, subjectæ etiam fuerunt magnis mutationibus quoad situm, figuram & magnitudinem. Tantùm referam eas, quæ contigerunt in duabus ultimis oppositionibus terræ propinquioribus.

1704. Observavi fasciam extensam ab Oriente in Occidentem, quæ occupabat unum hemisphærium Martis. Cujus mutationes relatæ sunt 1706. 1707. inter diversas maculas observavi fasciam satis distinctam, sed magis extensam ab Orientem versùs Occidentem, quàm erat, 1704. occupans majorem partem hemisphærii, quod diversis horis ejusdẽ noctis vidimus. Erat undique uniformis, non sicut fascia 1704. quæ in medio punctum aliquod ha-

habuit. Præter hanc diversitatem dabatur adhuc alia quoad situm. Nam fascia 1717. sita erat inter centrum Martis apparens, & Polum ejus Meridionalem, propiùs ad Polum, quàm ad medium; ea verò 1704. sita erat proximè ad medium, Post mensem Junii usque ad initium Septembris eam vidi disparuisse tribus vicibus in margine Orientali transeundo in hemisphærium superius. Toties rediit in hemisphærium inferius iisdem horis diei, & eodem situ, cùm interea Mars fecerit 70. revolutiones. In altero hemisphærio Martis dabatur macula in forma intersectionis, cujus apices erant versùs duos Polos & curvatura versa versùs Occidentem. Omnes maculæ nulli erant obnoxiæ mutationi per plures observationis menses 1717. sed circa oppositionem 1719. non ampliùs erant eædem; & quamvis hoc anno visa sit aliqua species fasciæ, sicut 1704 & 1717. eadem tamen situm alium & configurationem aliam per hos tres annos habuit, ut dictum est. Ex quibus omnibus apparet, dari magnas mutationes in Marte, non solùm circa æquinoctialem, ubi motus debet esse major, sed etiam circa Polos ejusdem, ubi motus partium minus debet esse sensibilis. Hucusque Maraldus. Idem per novas observationes in Actis Acad. Reg. 1722. confirmavit Parallaxin Martis 1672. & 1704. determinatam.

QUÆ-

QUÆSTIO VI.

Quæ noviter circa Jovem retecta sint?

QUamprimum inventa sunt Telescopia, statim circa annum 1630. in Jove detectæ sunt striæ, & satellites Jovis; 1664. prima vice à Cassino in Italia, & Hook*io* in Anglia detectæ sunt umbræ satellitum in Jove. 1665. detecta est à Cassino in Jove macula, distincta à striis, ex cujus revolutione per Epistolam determinavit motum Jovis circa axem proprium 9. horarum. 5. 6. minutorum sic ut intra 12. dies 2′. viginti novem revolutiones absolvat. Epitome Epistolæ insertum est, diario Erud. Paris. 1666. 2. Febr. Eodem anno Hook*ius* observavit corpus Jovis, quod sic describit. *fig.* 100. Anno 1666. Junii 26. inter 3. & 4. manè Telescopio 60. pedum corpus Jovis observavi, illoque Telescopio Diamatrum ejus apparentem paulò duobus gradibus majorem deprehendi, hoc est, quater circiter metientem Diametrum apparentem Lunæ, prout nudo oculo sinè Telescopio apparet. Limbum ejus vidi exactè rotundum, & perfectissimè sinè ulla radiatione terminatum. Partes disci variis luminis gradibus splendebant. Circa *a* & *f* Polos ejus Septentrionalem & Meridionalem erat paulò obscurior Planeta, gradatim versùs *b* & *e* duas strias vel Zonas lumine aucto. Altera striarum *b* parva Zona erat, in latere australi per corpus transversum tendebat; proximè illam parva linea paulò luminosior & infra illam Meridiem versùs major obscura stria inter illam & *e* minorem obscuram striam erat Zona latissima & valdè luminosa; cujus medium *d* extremis erat obscurius.

1677.

1677. Cassinus novam in Jove maculam, quæ in majori fascia à 5. die Julii visa fuerat, deprehendit; ea periodum intra h. 9. 55'. absolvit. *fig.* 101. Jovem ita dispositum invenit & in ea forma, qua erat ante biennium; maculam, quæ evanuerat, reducem invenit consimili modo inter fascias positam, quo ante biennium, in medio scilicet Jovis sitam & eo loco, quem juxta Ephemerides occupare debuit; fascia itidem alba inter duas obscuriores, ut priùs sui copiam fecit. In Actis Acad. Reg. 1678. etiam annotatur, Jovis fascias post magnas mutationes ad pristinam formam rediisse.

1690. Cassinus edidit descriptionem novæ maculæ in Jove sub titulo. *Nouvelle decouverte dans le globe de Jupiter*. Observavit quatuor fascias per integrum corpus Jovis parallelas, & alias plures breviores similiter & maculas duas. Tam maculæ, quàm fasciæ sæpius mutarunt figuram, ita ut ex una macula aliquando tres apparuerint. Figura, prout exhibetur in Diariis Erud. Paris. *fig.* 102. mense Decembri 1691. Du Hamel in Actis Acad. Reg. ad annum 1690. sic habet: Undè hæ fasciæ & maculæ in Jove prodeant, quidve hæc phœnomena cum iis quæ in terra cernimus, habeant commune, quantum finit materia tam abstrusa, Cassinus exposuit. Quòd si inquit è cælo telluris orbem contueri liceret, Oceanus terræ circumfusus ferè ut major illa australis fascia, quæ globum Jovis integrum cingit, Mare Mediterraneum, ut aliæ Jovis fasciæ intercisæ; reliqua maria, ut majores quędam maculæ. Sed obscuræ viderentur. Insulæ specimen maculorum, sed splendidorum præseferrent; omnes eædem semper apparerent. Nives, quibus maximæ terræ partes quandoque teguntur, splendidiùs quidem lumen, sed instabile regererent. Æ-

stus

fluxus maris reciprocus & crebræ exundationes alias subindè maculas interim exhiberent, interdum oculis subducerent, postremò nubes & vapores Atmosphęræ nostræ fascias illas Jovis ac maculas fugaces & incertæ figuræ variis agitatas motibus utcunque adumbrarent. Ac fortè omnes illæ mutationes, quæ in Jovis globo cernuntur, singulis Jovis circa Solem revolutionibus, hoc est, 12. annorum spatio, aut saltem temporibus periodi 83. annorum, qua Jupiter eundem cum Sole situm & iisdem in Zodiaci punctis obtinet, eędem quoque mutationes recurrerent. Quemadmodum quæ in terra contingunt mutationes, certas habent revolutiones, quique à cęlo terram conspiceret, easdem statis temporibus reduces contueretur. Quæ forsitan conjecturæ temporum lapsu his phęnomenis lucem afferent. *fig.* 102. Variæ hujus generis mutationes hoc anno 1691. in Jove contigerunt, quas summo studio observavit D. Cassini. è tribus fasciis, quæ propior est centro ad Boream deflectens semper sui copiam fecit, non sine aliqua sui mutatione. Duæ in illa maculæ observatæ à D. Cassini mense Octobri, eęque splendidiores. Sub finem ejus mensis duæ aliæ sibi mutuò opposite visę sunt, quę 9. horarum spatio & 51'. minutis suas absolvebant periodos. Hęc fascia paulatim contracta est, cùm duę hinc indè positę fuerint ampliores, quasi media fascia in alias se effunderet & exundaret. Sub finem ejusdem mensis 7. aut 8. versùs Austrum obscurę & sibi proximę fascię sub conspectum venerunt. In Actis Acad. Reg. 1691.

Preter jam dicta insuper adduntur sequentia. 1665. Cassinus observavit in Jove maculam, quę anno sequente disparuit. *fig.* 100. Ex eo tempore immò nec antea visa est unquam macula; quę tam longo met-

tempore duraverit, & toties redierit; nam apparuit & disparuit sępius usque ad Januarium anni 1691. ubi adhuc visa est; & quandocunque apparuit, apparuit in eadem figura & eodem situ. Cassinus reperit ejus revolutionem esse 9. hor. 55. vel 56′. ultimis observationibus doctus est, revolutionem circiter uno minuto esse breviorem, quando Jupiter in sua revolutione 12. annorum est Soli propinquior. Ab anno 1665. usque ad annum 1690. rarissimè alię maculę in Jove apparuerunt, & eę ipsę erant adeò confusę & tam exiguę durationis, ut difficile fuerit earum periodum determinare. Sed mense Decembri 1690. Cassinus reperit mutationem in figura hujus Planetę, & in ejus & fasciis, disco retexit magnam copiam novarum macularum. Omnes hę mutationes constantes apparuerunt durante anno 1691. cum magna earum diversitate.

Latior trium fasciarum obscurarum in Jove & propinquior centro versùs Septentrionem semper apparuit; *fig.* 102. Cassinus mense Octobri in ea vidit duas maculas claras, quæ occupabant ferè totam ejus latitudinem, & ad finem ejusdem mensis adhuc observat duas oppositas ad invicem, quæ faciebant suam revolutionem hor. 9.51′. observavit etiam, quòd hæc fascia contraheretur, & econtrà reliquæ duæ dilatarentur, nempe Meridionalis una, & altera Septentrionalis, inter quas prior illa sita est; mense Decembri vix erat ampliùs differentia inter latitudines trium fasciarum. Sequendo analogiam inter has fascias & nostra maria posset dici, mediam fasciam se exonerasse in duas reliquas. Et revera inter has fascias reperiebantur vestigia alicujus communicationis. *fig.* 102

Magna fascia Meridionalis & Septentrionalis

lis non apparuerunt semper totæ primis mensibus anni 1691. sed videbantur sæpe interruptiones earum ; & extremitates earum videbantur progredi à parte Orientali disci Jovis versùs partem Occidentalem. Cassinus computando tempus, intra quod extremitas fasciæ meridionalis redibat ad medium

2

disci, invenit 9. h. 55 — exigua in hac perio-

3

do est differentia à periodo maculæ visæ 1665. Et generaliter fasciæ visæ sunt suam revolutionem peragere intra idem spatium temporis, quo eam peragunt maculæ fasciis adhærentes.

Ultimo mense Octobri videbantur certis temporibus in globo Jovis septem aut octo fasciæ obscuræ valdè propinquæ ad invicem ; ac plures earum erant in parte Meridionali. Ad explicandas has fascias potest juxta Cassinum concipi, globum Jovis in canales circumquaque effossum esse, parallelos tamen ad invicem, sicut contingeret in globo ruditer tornato ac in suos sulcos diviso, ubi materia aliqua fluida ex uno sulco flueret in alium. Hoc posito materia fluida ab Oriente versùs Occidentem extensa faceret similem apparentiam qualis est in Jove.

Motus extremitatis Occidentalis in magna fascia interrupta, eundo à parte Orientali Jovis versùs Occidentalem, multò celerior videtur, quàm tota periodus ejus revolutionis. Id provenit fortè ex eo, quia intervallum inter extremitates fasciæ, & marginem Jovis non potest satis distingui, aut quia materia fluida, quæ est in canalibus Jovis, exposita Soli, prout temporis reipsa Soli exponitur, solvitur, rarefit, & sic calore Solis extenditur.

In maculis Jovis adhuc major mutatio visa est,

est quàm in ejus fasciis. Nova macula, quæ cœpit apparere 5. Decembris 1690. in spatio claro inter fasciam latam medii, & fasciam Meridionalem prope centrum, postquam figuram sæpius mutaverat, 23. die ejusdem mensis divisa est in tres maculas, quarum media suam revolutionem peregit intra h. 9. 51′. sicut priùs fecerat macula integra ante divisionem. Hæ tres maculæ perseverarunt apparere in eodem parallelo Jovis mense Januario & Februario 1691. quòd semper fuerint eædem, confirmatur ex eo, quia earum media periodum suam semper absolvit h. 9. 51′. per plures revolutiones.

In hemisphærio opposito ad hemisphærium, in quo erant hæ tres maculæ, mense Januario 1691. formata est nova macula in spatio claro sito inter duas magnas fascias obscuras propinquiores centro. Cassinus comparando earum 91. revolutiones reperit, quamlibet periodum fuisse h. 9. 51′. Eodem mense Januario 1691. observat adhuc duas alias maculas unam post alteram, quæ contingebant duas fascias obscuras propinquiores centro. Erant prorsus similes iis, quas in eodem situ observavit 13. Decembris 1690. & quas appellavit *gemellas*. Supposito autem, quòd fuerint eædem, comparando earum revolutiones ad invicem reperit quamlibet fuisse h. 9. 53′.

Observavit, quasdam maculas, quæ ab initio erat rotundæ, sensim induisse figuram oblongam juxta directionem fasciarum. Observavit quatuor talium macularum mense Februario 1691. usque dum Jupiter nimis prope accessit ad Solem, sic ut ampliùs distingui non potuerint; postquam autem Jupiter emersit ex radiis Solaribus, eas non ampliùs reperit, sed loco earum novas alias. Nunc defacto aliquæ apparent, quæ transe-

unt

eunt prope centrum Jovis, & quæ habent motum celeriorem, quàm priores habuerant, Nam earum periodus fit tantùm intra 9. h. 50'. Et generaliter maculæ, quæ transeunt propè centrum Jovis, habent motum celeriorem, quàm quæ remotiùs transeunt. Nec tamen inferendum, celeritatem motus in iis dependere à distantia centri; sed potiùs ea inæqualitas desumenda est ab eadem distantia centri visa ex Sole, quæ fortè plùs contribuit ad celeritatem macularum magis sibi expositarum. Nam centrum Jovis visum ex Sole nobis aliquando apparet in linea recta, quæ nonnisi parùm à fasciis Jovis declinat, & quæ transit per centrum Jovis visi ex terra, & aliquando in Ellipsi ferè parallela cum fasciis & valdè accedente ad rectam, cujus distantia à centro Jovis visi ex terra est ferè imperceptibilis; Hæ maculæ Jovis, quæ habent motum celeriorem, quàm aliæ maculæ, sunt etiam propiores ad ejus æquinoctialem, quæ est parallela ad fascias. Itaque juxta Analogiam harum fasciarum Jovis cum nostro mari motus earum macularum potest comparari cum fluminibus prioribus ad Æquinoctialem terræ.

Vetus illa macula visa 1665. & novæ maculæ, quæ apparuerunt ad finem anni 1690. & ad initium anni 1691. erant in hemisphærio australi Jovis. ubi hyems, quæ ibi durat sex annis, defacto regnat. Aliæ maculæ, quæ apparuerunt ad finem anni 1691. & quæ adhuc apparent initio hujus anni 1692. sunt in æquinoctiali hujus Planetæ.

Notandum est; nunquam apparuisse tot novas maculas in Jove. quàm à mense Septembri 1690. sed tunc Jupiter non solùm erat in suo Perihelio, hoc est, in minima à Sole distantia, quàm potest habere intra suam periodum 12. annorum, sed etiam erat prope oppo-

oppositionem ad Solem. In aliis annis, quibus Jupiter etiam erat in Perihelio, observavit Cassinus quidem mutationes in ejus fasciis, sed nunquam vidit tantam copiam, & tantas mutationes macularum; fortè, quia non poterant tam distinctè videri, cùm iis temporibus Jupiter non fuerit tam propinquus ad oppositionem cum Sole, adeoque non tam propinquus ad terram. Exspectanda est alia similis oppositio ad ferendum de hac re certius judicium, sed ea non continget nisi post 83. annos, ubi oppositio Jovis & Solis fiet in eodem gradu Zodiaci.

In Actis Acad. Reg. 1699. Cassinus describit alias novas maculas in Iove his verbis:

Die 11. Iunii hora 10 $\frac{1}{2}$ vesperi, dum eramus intenti observandæ Eclipsi primi satellitis Iovis tubo 17. pedum, videbatur in centro Iovis macula obscura supra fasciam valdè minutam, quæ erat tanquam Diameter Iovis. Hæc maculæ erat longa sexta parte semidiametri & lata dimidio suæ longitudinis, quæ erat paulò obliqua ad eam fasciam. Hora 10.38'. erat in centro. Dabantur in Jove tunc aliæ fasciæ duæ latiores & obscuriores, una in parte Meridionali: altera in parte Septentrionali. Meridionalis erat paulò remotior à centro, quàm Septentrionalis. Ultra has tres fascias dabantur in parte Septentrionali duæ aliæ subtiles & parallelæ ad reliquas. Paulò post videbatur versùs marginem Orientalem alia macula major præcedente, & magis Meridionalis paulùlum hora 11.24'. Hæ duæ maculæ erant in æquali distantia à medio Iovis, ubi judicabamus medio noctis secundam fore in medio Iovis. Visa eodem tubo apparuit in medio Iovis medio noctis; sed visa tubo 46. pedum visa est

eò pervenire tantùm sex minutis post medium noctis; & tunc non distinguebatur amplius prima macula, quæ paulò ante visa est prope marginem.

Hora 1. 32'. post medium noctis videbatur secunda macula prope marginem Occidentalem Jovis. Eodem tempore videbatur alia tertia adhuc major in margine Orientali, quam præcedebat alia exigua ferè æqualis disco unius satellitis.

Hora 2. 42'. medium hujus tertiæ majoris maculæ erat in medio Jovis. Ea erat etiam Meridionalis ut secunda. Ubi contuli intervalla temporum, quibus hæ tres maculæ pervenerunt ad medium, Jovis, cùm earum revolutione integra h. 9. 56. apparuit, secundam à prima elongatam fuisse 54° circumferentiæ Jovis, & tertiam à secunda elongatam esse 96°.

Hæ tres maculæ sitæ sunt in eadem fascia clara inter duas obscuras, ubi erant illæ, quas vidimus 1691. & 1692. ac ibi descripsimus. Sed duæ fasciæ obscuræ non sunt ampliùs sitæ eodem modo, quo erant tunc. Defacto sunt magis remotæ ab invicem; & sic dici potest, non esse easdem fascias, sed quòd prioribus deletis novæ paulò remotiùs formatæ sint. Variatio, quæ fasciis Jovis ab uno anno ad alterum accidit, est mira sanè. Nunc se contrahunt; dein se extendunt: aliquando interrumpuntur, dein iterùm se uniunt; aliquæ extinguuntur, aliæ novæ oriuntur in diversis partibus. Septentrionalis, quæ jam à quadraginta annis apparuit latior reliquis omnibus, nunc non ampliùs latior apparet, quàm Meridionalis, quæ se à duobus annis valdè dilatavit.

Potest fieri, ut exigua aliqua variatio in iis acci-

accidat per rationes Opticas secundùm id, quod contigit in circulis satellitum Jovis, qui ad sex annos videntur in linea recta, quando Jupiter pervenit ad eorum nodos; dein se per tres annos explicant in Ellipses; & per tres annos iterùm se contrahunt, simulque invertunt circulum posteà, dum semicirculus inferior, qui sex annis conversus erat in partem Meridionalem vertitur in partem Septentrionalem, & vicissim; sed cùm hę mutationes in satellitibus ob majorem sui à Jove distantiam valdè sensibiles sint, ea verò, quæ in fasciis ex ea causa contingeret, vix foret sensibilis, non potest tota illa variatio fasciarum, quæ valdè notabilis est, prę isè rationibus Opticis adscribi. Videtur ergo tribuenda esse causis Physicis, quarum aliquas assignavi in Actis Academiæ 1692. Ibi annotavi, nunquàm tot maculas in Jove conspectas esse, quàm 1692. quandò Jupiter erat in suo Perihelio. Sed nunc est in sua mediocri à terra distantia; & tamen nunquam in Jove vidi simul tres maculas tam magnas, ac sunt istæ in media Jovis distantia. Itaque reditus macularum non videtur dependere ex distantia Jovis à Sole, prout ibi pro ulteriori inquisitione ac examine proposui. Consequentiæ deductæ ex invariabilitate maculæ Septentrionalis à me observatæ debent & ipsæ regulari ex variatione nunc à me observata. Ex quo instruimur, dari in natura mutationes quasdam, quę adverti non possunt, nisi post magnum annorum, longiorem quandoque unius hominis vita.

Die 13. Junii prima harum macularum pertigit ad medium Jovis h. 11. 45'. Sed die 11. eò pervenit h. 10. 38'. Intervallum est dies 2. h. 1. 7'. quo fecit quinque revolutiones, quarum una fit 9. h. 50'. eodem die 13. Junii secunda macula pervenit ad medium

Jovis h. 13. 18′. Eò pervenit die 11. h. 12. 6′. Intervallum est dies. 2. h. 1. 12′. quod divisum per quinque revolutiones unam earum facit h. 9. 51′.

Eadem nocte non potuit observari reditus tertiæ maculæ, quia cœlum se obduxerat. Sed die 12 h. 11. $\frac{1}{4}$ vespere erat remota à margine Occidentali circiter quarta parte Diametri Jovis. Et visa etiam est die 14. h. 11. 55. jam transiisse medium, paulò minus remota ab eo margine, quàm priùs.

Revolutio harum duarum macularum est æqualis revolutioni macularum, quæ apparuerunt mense Decembri 1600. & mense Januario 1691. quam reperimus fuisse, h. 9. 51′. quinque minutis celeriorem, quàm erat revolutio maculæ 1665. quæ erat magis remota à centro Jovis, ex quo confirmatur, quod dixi, 1692. maculas propinquiores centro Jovis habere motum celeriorem quàm remotiores.

In Actis Acad. Reg. 1704. Cassinus & Maraldus observarunt de die Jovem, Saturnum, Mercurium, & stellas. Lumen Jovis erat debilius lumine stellarum; & stella. Lumen Jovis erat debilius lumine Jovis, & lumine Mercurii, qui tubo 3. pedum fuit observatus.

In Actis iisdem 1708. Maraldus affert novam observationem maculæ Jovialis, quam his verbis describit.

Observatur duabus jam mensibus tubo majore macula in Jove quæ facilè ab aliis. Disci partibus distinguitur. Est obscura ferè sicut fasciæ Jovis, & sita est in spatio claro, quod est inter duas fascias Meridionales, & adhæret fasciæ Meridionali ex parte centri Jovis, à quo distat circiter tertia parte semidia-

diametri hujus Planetæ. Vidi illam ab initio cum Cassino juniore 6. Aprilis in Hemisphærio Orientali Jovis distantem propè quarta parte Diametri illius à medio, ad quod pervenit h. 8. 52′. circiter una hora post primam observationem. Continuabat suum cursum versùs Occidentem motu inæquali, qui erat celerior versùs medium, & eò lentior, quo magis recedebat à medio tendendo ad circumferentiam. In medio Jovis, ubi macula erat directè exposita oculis, apparuit rotunda, & occupabat plures gradus circumferentiæ Jovis, quo magis recedebat à medio quoque magis diminuebatur ejus motus, eo exilior & extensior in longum videbatur. Hæ apparentiæ satis ostendunt, quòd vel proxima sit, vel omnino adhæreat ad superficiem Jovis, & quòd omnino diversa sit ab iis maculis Jovis, quas anno preterito observavi, & etiam ab umbra satellitum, quæ incidit in globum Jovis. Nam hæ umbræ, prout Cassinus explicavit in suis Epistolis Astronomicis, æquali tempore percurrunt partes æquales sui paralleli, quem videntur describere in Jove, & apparent sub eadem magnitudine tam in medio, quàm versùs marginem Jovis, quod confirmare possum ex observatione 25. Aprilis & 7. Junii, ubi simul in Jove videbatur macula, & simul umbra tertii satellitis. Hæc umbra, quæ est major umbra reliquorum trium satellitum apparet multò nigrior, quàm macula. Et etiam percurrit æquali tempore partes æquales paralleli versùs Septentrionem remotioris à centro Jovis, quàm ab eodem centro distat versùs Meridiem parallelus maculæ, ita ut inter umbram ac maculam intercedat differentia latitudinis major tertia parte Diametri Jovis.

Quamprimum hanc maculam vidi, statim

ob ejus figuram, magnitudinem, & situm relatè ad fasciam Meridionalem credidi esse eandem, quæ à 43. annis sæpius in eodem loco Jovis rediit. Cassinus eandem ab initio observavit 1665. & ea ipsi erat fundamentum determinandi revolutionem Jovis circa axem h. 9. 56'. Continuabat eam observare usque dum Jupiter 1667. radiis solaribus exiit, ubi penitus disparuit, postquam per duos annos apparuerat. Ab anno 1667. non potuit amplius eam videre usque ad initium anni 1672. quo iterùm apparuit in eodem loco fasciæ, & in medio Jovis diebus ac horis per tabulas præcedentium observationum designatis. Exindè continuò observata est per tres annos subsequentes, & apparere iterùm desiit circa finem anni 1674. ubi Jupiter ingressus est radios solares. ex eo tempore occulta mansit usque ad annum 1677. quo iterùm in eodem loco apparuit; & postquam iterùm aliquamdiu apparuit, disparuit tertia vice: Postquam per octo annos invisibilis manserat, iterùm se conspiciendum prębuit mense Martio 1685. & Cassinus eam observabat continuo spatio ferè trium annorum, hoc est, usque ad initium Octobris 1687. Dein per tres annos invisibilis mansit, nec apparuit quàm 1690. Sed brevi tunc extinguebatur, fortè ob magnas mutationes, quæ 1690. & 1691. in Jove contigerunt, ut suprà Cassinus retulit. Macula verò ea de novo apparuit 1692. & in principio anni 1693. sed circa finem illius anni, cum fascia Meridionalis, cui macula ferè adhęret, partim deleretur, etiam ipsa evanuit. Rediit tamen cum eadem fascia ad initium anni 1694. & fuit observata, usque dum Jupiter proximè radios solares subiit. Ab anno 1694. mansit invisibilis usque ad annum 1708. quamvis sem-

semper; quoties intereà Jupiter observabatur, attenti fuerimus ad hanc maculam, an non fortè rediisset.

A potiori parte reditus maculæ ad medium Jovis contigit diebus & horis per tabulas ex observatione plurium annorum constructas indicatis. Sed nonnunquam etiam ab eodem medio adhuc distabat duabus horis, prout contigit prima observatione 6. Aprilis facta hoc anno, in qua calculus fundatus in eadem hypothesi & priori Epocha anni 1665. anticipavit observationem duabus horis & aliquot minutis. Relinquo examinandum aliis, an hęc differentia non proveniat ab aliquo exiguo errore, qui difficulter in quavis revolutione evitari potest, & qui multiplicatus magno annorum numero potest crescere ad plures horas. Reperi, quòd pars quarta unius secundi in quavis revolutione, de qua vix possumus esse certi intra intervallum 43. annorum possit crescere ad duas horas cum dimidia. Tot verò anni elapsi sunt ab anno 1665. usque ad annum 1708.

Potest etiam hęc differentia tribui cuidam exiguo motui ab Oriente in Occidentem in partibus hujus maculæ, vel positioni paululum diversæ ab ea, in qua ab initio apparuit, aut his diversis causis simul sumptis.

Quamvis intervalla hactęnus observata inter unam maculæ apparitionem usque ad alteram sint valde irregularia, dantur tamen reditus maculę, quando Jupiter erat in eodem loco suę orbitę, fuit enim macula visibilis 1665. & 1677. quando in utraque ea apparitione Jupiter tendendo ad suum Aphelium ab eo adhuc distabat ferè duobus signis. Sed quando posteà bis in eodem transiit situ, non tamen apparuit macula. Apparuit etiam

annis 1672. & 1708. quando Iupiter tantùm paucis gradibus distabat à suo Aphelio, attamen erat invisibilis 1684. & 1696. quamvis Iupiter fuerit in eodem loco, ex quo apparet, hos reditus non dependere à certis distantiis Iovis à Sole, sicut tamen contingit in terra nostra, in qua quatuor anni tempestates variant juxta diversum accessum Solis. Apparitio hujus maculę potiùs habet magnam connexionem cum fascia Meridionali Iovis, cui propinqua est. Fascię, ut notum est, sępius mutant situm suum & magnitudinem; aliquando videntur fascię quinque, & aliquando tantùm unica: plerumque cernuntur tres, quarum respectu centri apparentis est ex parte Septentrionali, reliquę duę ex parte Meridionali. fascia magis Meridionalis interdum apparet interrupta, & hęc interrupta crescit usque eò, donec fascia penitus evanescat, & per aliquot annos invisibilis maneat. Defacto nunquam visa est macula, nisi simul visa fuerit fascia adhęrens; & hęc fascia semper apparuit, quando macula erat visibilis; quamvis non semper apparuerit macula, quando fascia apparuit. Nonnunquam macula evanescere visa est, quando contigit aliqua mutatio in fascia, ex quo fit credibile, quòd macula habeat magnam dependentiam à fascia, cujus fortè est aliqua exundatio, ut Cassinus alibi indicavit.

At verò, quocunque illud modo fiat, illud certè supponendum est, hanc maculam sæpius in eodem loco apparuisse. Adeoque datur in Jove locus proprius, in quo producuntur maculæ, sicut in Sole. Hæc macula & plures aliæ, quæ à 40. annis apparuerunt in Jove, comprehenduntur intra spatium determinatum, quod relatè ad æquinoctialem illius magis extenditur versùs Hemisphæ-

misphærium Meridionale, quàm Septentrionale; & apparuerunt maculæ longè majores in parte Meridionali, quàm Septentrionali. Idem accidit in maculis solaribus, quæ observatæ sunt à 50. annis. Inter diversas maculas Jovis nulla diutiùs duravit, quàm ea quæ apparuit 1685. quæ à Cassino tribus annis observata est, & ne tum quidem periit, nisi quando Jupiter immersus est radiis solaribus; sicut 2500. revolutiones fecerit, quin deleta sit. Ea diuturnitas ostendit, in Iove dari locum proprium pro conservatione macularum & unione partium, ex quibus constant; dum econtrà in Sole nulla visa est macula, quæ à 40. annis plures peregerit revolutiones quàm tres. Reliquæ maculæ in Iove minus Meridionales non durarunt ultra aliquot menses; posteà extinctæ sunt, quamvis fuerint satis magnæ.

Comparando revolutiones hujus maculæ, habendo etiam rationem inæqualitatum, quibus subjiciuntur ratione primæ & secundæ inæqualitatis in Iove, & æquationis temporum, reperi ejus revolutionem h. 9. 55'. 48''. quæ quatuor secundis brevior est revolutione media determinata per comparationem observationum maximè ab invicem distantium. Anno 1672. quando Iupiter erat in æquali distantia à suo Aphelio, in qua erat hoc anno, revolutio maculæ erat duobus secundis brevior, quàm media.

In Actis Acad. 1714. Moraldus iterùm affert novam observationem hujus maculæ, ubi sic ait: Macula Iovis, quæ à 50. annis sæpius apparuit & disparuit, iterùm visibilis facta est. Incœpi illam observare mense Augusto anno 1713. ejus magnitudo, & situs, quem habet respectu fasciarum est centri Iovis, nobis fuerunt argumento, esse eandem maculam, quæ visa est 1608. & nunc per

quam fecerat aliàs, quando apparuit macula; ex quo conjiciebamus, maculam redituram, prout etiam post aliquot menses factum est. Ultra has apparentias, quæ hoc anno præcesserunt formationem maculæ, adhuc notandum est, quòd apparuerit in globo Jovis prope illum locum, ubi formata fuit aliis vicibus. Secundò, supponendo antiquam Epocham, & revolutiones h. 9. 56'. tabulæ repræsentant omnes observationes, quas hoc anno feci propè ad horam. Differentia unius horæ potest provenire ex eo, quia singulæ revolutiones non sunt præcisè determinatę. Aut si revolutiones supponantur esse exactę, sequitur, locum in quo macula formata est hoc anno, quamvis in eodem sit parallelo, non tamen esse pręcisè eundem, qui fuerat aliàs, sed quòd recesserit versùs Occidentem decima parte circumferentię Jovis.

Postquam revolutiones Jovis remotissimas & istas ad medium Jovis. habita etiam ratione inęqualitatum primę ac secundę & ęquationis dierum reperi revolutionem mediam h. 9. 56'. Nunc Jupiter distabat 50.° à suo Perihelio; 1665. tantùm 36.° ubi tiam revolutio media erat pręcisè hora 9. 56'.

Per observationes anni 1708. Jupiter erat prope Aphelium, & ibi reperi revolutionem h. 9. 55'. 48". Anno 1672. quando erat in simili distantia, erant duobus secundis majores, & consequenter decem & 12. secundis breviores quàm 1665. & 1713. Hę ergo observationes non favent eorum opinioni, qui existimant, globos cęlestes velociùs converti circa suum axem, quando sunt propinquiores Soli, quàm dum sunt remotiores, quia, quantum ex his observationibus

constat, revolutiones Jovis sunt breviores, quando est propior ad Aphelium suum, quàm dum est prope suum Perihelium; quod è Diametro repugnat eorum hypothesi. Ita Maraldus. His addo facies Jovis ex Grimaldo, Hugenio à prout sunt in P. Zhan.

QUÆSTIO VII.

Quæ nova circa Saturnum?

Varias apparentias Saturni exhibet ex Hugenio P. Zhan in mundo cœlesti c. 10. sunt sequentes. fig. 105.

Aliam figuram illius exhibent Acta Londinensia ad annum 1666. ubi Hookius sic ait: Anno 1666. 29. Junii inter 11. & 12. noctis corpus Saturni telescopio 60. pedum observavi & exactè figuratum deprehendi, ut figura ostendit. Annulus porrò lucidior apparebat ipso corpore, & lineæ a a, quæ annulum transversum secabant, & bb quæ corpus transversum secabant (quæ an umbra fuerint, nec ne, nunc non disputo) clarè erant visibiles. Inde clarè videre licuit, partem annuli Australiorem fuisse citra corpus, Septentrionalem latuisse post illud, ab eoque tectam fuisse. (fig. 105.) Et in iisdem ad annum 1669. habetur sequens observatio Saturni facta à D. Hugenio & Picarto 17. Augusti 1668. hora $11\frac{1}{2}$ noctis telescopio 21. pedum. Globus supra ovalem eminuit. Magnæ Diametri ovalis inclinatio ad Æquatorem reperta est 9° circiter.

In

In Actis Acad. Reg. 1683. sic habetur:

Mense Martio vir nobilis & in Astronomia versatissimus D. Facio de Duilliers in Regium Observatorium venit, ut quæ à D. Cassino in Saturni globo ejusque annulo ante sex annos fuerant detecta & publicata oculis lustraret. Mirum enim ipsi videbatur, observatam in Saturno Zonam rectam, quo tempore ejus annulus esset valdè inclinatus. Cum ipso igitur habuit observationes ope telescopii 40. pedum à D. Borello elaborati, quas in Acta retulit. Hujus scripti hæc est summa: Tum Saturni annulum ex parte Septentrionali globo insistentem visum ex parte opposita sub eo depressum; sic tamen ut umbra globi in annulum projecta manifestò cerneretur. 2. in Saturni globo fascia quædam obscurior prope eum locum qui annulum tegebat, in rectum porrecta, & lineæ, quæ ansas annuli connectit, parallela est. 3. Quatuor post horas fascia subnigra in eodem situ & eadem forma apparuit. Sed pars globi huic superposita paulò obscurior quàm antea, pars itidem annuli exterior minùs splendido, quàm interior videbatur.

Jam antea anno scilicet 1677. Zona illa fuerat à D. Cassino observata, tumque annulus ad maximam penè amplitudinem suam pervenerat ac prope centrum Saturni fascia pertransibat. Recta tamen apparuit, adeò ut Zonæ illius, quæ globum Saturni cingebat, Polus extremæ illius disci limbo proximus existeret, multùm ab annuli illius Polo dissitus, qui 30. gradibus super eum limbum elatus erat. Eandem quoque viderat fasciam, cùm annulus adeò contractus erat, ut globus utrinque promineret: tum enim in linea ansarum ut in eodem penè situ posita fascia cernebatur.

batur. Sępius eam conspexit, sed nunquam in loco, in quo die 2. Martii extabat, tam procul à centro globi posita; cùm pars annuli australis posteriorem Saturni partem, Borealis anteriorem sic contingeret, ut utriusque divisio sub oculos caderet, ac globi umbra in posteriorem annuli partem projecta versùs Orientem ea magnitudine appareret, quam exigebat angulus ille, quem radii visuales ad Saturnum ducti cum radiis solaribus comprehendunt. Sic distantia annuli à globo Saturni utrinque se conspiciendam prębuit, quod cum hypothesi P. Riccioli nullo modo cohęret. Hic enim annulum Ellipticę figurę ex utraque parte, anteriore nimirum & posteriore globo ipsi annexum putat, contra atque Hugenius in suo Saturni Systemate statuit, idque cum observationibus omnino congruit, annulum scilicet circularis esse figurę & à globo Saturni omni ex parte sejunctum.

Hęc phœnomena visa sunt ab iis, qui tum aderant, inter quos vir laudatus D. Facio, qui Astronomię studio incensus ex finibus Germanię huc advenerat, ut in Observatorio se exerceret, omnis generis instrumentis eam in rem comparatis. Hic annuli figuram accuratè descripsit, atque ipse secum id reputavit, quòd si Saturnus circa suum axem qui ad annuli axem sit perpendicularis, volvatur, fore ut fascia, cujus axis multùm est ab axe annuli dissitus, in una revolutione variè inclinetur. Quare interjecto quatuor horarum spatio eadem fascia iterum fuit observata, quę eodem prorsus in loco & situ visa est. Ex quo id conclusum ab eo fuit, aut Saturnum eo temporis intervallo sensibili motu circa se actum non fuisse, aut cùm circa Polum hujus fascię multùm ab annuli Polo dissitum circumagi.

Saturnum verò circa axem sibi proprium verti vel hoc unum persuasit, quòd in secun-

da

da hac observatione spatium inter obscuriorem fasciam, cujus suprà meminimus, & annulum, ut candida quędam fasciarum conspectum fuerit, quę tamen fascia splendida antea conspecta non fuit.

Postero die post 24. horas fascia obscurior in loco pristino & situ se videndam prębuit, non item fascia candida in posteriore observatione visa; sed ultra obscuram alia versùs limbum in conspectum venit, quę antea sui copiam non fecerat. Ex quibus suspicatus est D. Cassini, fascias illas obscuriores omnem Saturni ambitum non percurrere, sed eas interruptas esse, ut in quibusdam Jovis fasciis evenit, ac Saturnum in suis circa axem revolutionibus modò unam ex iis fasciis, modò alteram nobis obvertere. Cùm tamen Zonæ illæ candidæ antea visæ non fuerint, illud non abhorret à verosimili, eas subindè nasci ac deleri, ut in quibusdam Jovis Zonis fuit observatum, quæ illius motu abreptæ modo sub oculos cadant, cùm in parte Planetæ anteriore extant, modò evanescunt, ubi ad partem posteriorem transierunt. Eodem hoc anno 1683. duæ visæ sunt in Saturno Zonæ, quæ alternis vicibus in conspectum veniebant, quarum una latior erat altera.

In Actis Acad. 1705. Cassinus annulum Saturni hoc modo explicat.

Notum est, quantum apparentiæ Saturni per 40. annos Astronomos deceperint ante inventionem majorum telescopiorum. Hic Planeta ab initio à Galilæo suo tubo inspectus apparuit, velut divisus in tria corpora ab invicem separata, disposita in linea recta. Duo extrema tunc habebantur pro duobus satellitibus, qui nunquam à latere Saturni discederent. Cartesius existimavit, in suo Systemate facilè intelligi posse, cur hi duo satellites non revolverentur circa Saturnum, prout faciunt

satel-

satellites Jovis, multò propioris Soli. Verùm admiratio aucta est, quando ab uno anno ad alterum crescere visa est Diameter horum satellitum, sicut intra septem annos superavit Diametrum Saturni, & simul eodem tempore transformati fuerint in duas lunulas, cujus cornua videbantur attingere Saturnum, & ibi formare quasi duas ansas, involventes Saturnum. Per alios septem annos hæ ansæ diminutæ sunt & quidem secundos eosdem gradus, secundùm quos creverant; tunc enim reductæ sunt ad formam exiguorum globorum, qui quovis anno 15. omnino evanuerunt, relinquentes solùm Saturnum rotundum, sicut Jupiter est rotundus. Frustra quærebantur per integrum annum, sed altero anno subsequente apparuerunt denuo in eadem forma, in qua ultimò apparuerant, & ante annos quindecim; cœperuntque de novo eandem augumentationem ac diminutionem, quàm habuerunt annis præcedentibus. Hugenius tandem excellenti quodam telescopio, in quo ipse laboraverat, & suo ingenio nodum dissolvit. Docuit enim has ansas & globos consistere in annulo plano & parum denso, qui Saturnum circumdat, sicut Horizon circumdat globum artificialem. Huic adscribit situm ferè parallelum ad Æquinoctialem, & consequenter valde obliquum ad planum orbitæ Saturni, quàm intersecat in linea, quæ transit per Solem bis in una revolutione Saturni. Ostendit, quòd si Saturnus reperiatur in hac linea, planum annuli non possit sufficienter illuminari, adeoque nec videri è terra. Aliquo tempore anteà & postea, ubi Sol potest sufficienter illustrare planum hujus annuli, sed illud tantùm, quod non est obversum terræ, & sic iterùm est invisibilis. Aliis autem temporibus, quibus Sol sufficienter illuminat planum annuli terræ obversum, an-

nulus apparebit eò latior, quo magis eſt Soli ac terræ expoſitus.

Hęc Hypotheſis reperta eſt accommodatiſſima ad explicandas diverſas phaſes Saturni, quamvis non fuerit ab omnibus recepta, qui jam per alias Hypotheſes præventi erant. Ego non auſus ſum huic comparare aliam meam Hypotheſin, quæ mihi incidit, quòd hic annulus conſtet velut quodam agmine exiguarum ſtellullarum ſeu ſatellitum, qui in Saturno poſſent facere eandem apparentiam, ac faciunt in via lactea, conſtante ex innumeris ſtellulis, hoc ſolo diſcrimine, quòd via lactea nullam faciat Parallaxin terræ; econtrà hæc corona ſatellitum faciat Parallaxin. Et hoc etiam verum eſt, Hugenium ex obſervationibus ſequentium annorum coactum fuiſſe tertia parte augere obliquitatem priùs ſuo annulo aſſignatam, & dimidio integro contrahere intervallum inter terminos phaſi rotundæ aſſignatos. Hugenius in ſuo ſyſtemate prædixerat: Saturnum menſe Iulio & Auguſto 1671. perditurum ſuas anſas, eumque fore rotundum uſque ad menſem Iulium & Auguſtum 1672. hoc eſt, integro anno. Obſervavi, Saturnum quidem ferè tempore ab Hugenio prædicto perdidiſſe anſas ſuas, ſed & hoc obſervavi, eas ſtatim poſt aliquot dies iterùm rediiſſe, nec Saturnus eas perdidit, niſi octavo Decembris ejuſdem anni, & etiam cum aliqua variatione, ex quo judicavi, annulum non eſſe adeò planum, & tam continuum, prout ſupponitur. Nam, antequam ſecunda vice menſe Decembri anſas perdiderat, vidi illas ſenſim fieri obtuſiores, & inæqualiter, ita ut aliquando unius reſiduum tantùm viſum fuerit ex una parte, dum interim ex altera parte prorſus nihil apparuit; & illa ipſa pars, quæ apparuit, non ſemper erat ex eadem parte, quod

vide-

videtur congruere ad meam priùs indicatam hypothesin, quòd nempe apparentiæ Saturni proveniant ab agmine satellitum minutissimorum, qui habeant quidem diversos motus, sed qui seorsim discerni non possint, sicut & nudo oculo non cernuntur distinctè stellulæ, ex quibus stellæ nebulosæ componuntur, sed cernuntur in forma claræ nubis. Judicandum etiam, satellites, qui constituunt partem annuli Saturno propinquiorem, servata proportione spatii quod occupant, esse in Majore numero, quàm eos, qui constituum partem annuli remotiorem à Saturno, Hæc opinio confirmata est ex observationibus illorum annorum, in quibus annulus Saturni videbatur paulò latior & apertior. Nam latitudo annuli videbatur bifariam divisa per lineam Ellipticam obscuram, cujus pars globo vicinior erat clarior, quàm pars magis remota. Hæc linea monstrabat quasi exiguum intervallum inter duas partes annuli eo modo, quo distantia annuli à globo monstratur per magnam obscuritatem intermediam inter globum & annulum. Hugenius, postquam has observationes meas viderat, & post ansarum iteratum reditum, prædixit, has ansas iterùm disparituras anno sequente. Observavi quidem anno sequente ansarum reditum mense Aprili, sed pluribus mensibus priùs, quàm juxta prædictionem redire debuerant.

In Actis Acad. 1715. Maraldus & Cassinus adducunt novas observationes ac reflexiones circa annulum Saturni. Maraldus sic habet;

Conjunctio Solis & Saturni contigit 8. Septembris 1714. & quamvis Saturnus tunc fuerit in tali signo Zodiaci, in quo brevi emergeret ex crepusculo matutino, non tamen potuit videri ante 25. Septembris nempe die 18.

post

post conjunctionem. Et ne tunc quidem potuisset jam videri, si non per Ephemerides constituisset, eum his diebus fore prope Mercurium, qui suo fulgore se prodit etiam tempore crepusculi, & simul etiam Saturnum cujus lumen est multò debilius, secum manifestat. Et hoc non solùm verum est circa Horizontem, sed etiam in Meridie, ubi eodem die potuimus tubo reperire Mercurium, non autem Saturnum.

Itaque ubi observavi Saturnum 25. Septembris tubo 34. pedum, annulus illius erat adhuc satis clarus, sed adeo contractus, ut inter ipsum & globum nullum potuerit observare intervallum. Nihilominus habebat aliquam curvaturam, quæ in parte inferiore exposita terræ convertebatur versùs Septentrionem, prout annis præcedentibus; ex quo patet eum non mutasse suum situm intra tempus, quo radiis solaribus absorptus erat. Dein singulis diebus, quibus erat serenum, observavi Saturnum, & vidi, ejus annulum quotidie sensim magis contrahi, usque dum omnino non fuerit amplius visus, quod contigit 14. Octobris. Sed antequam disparuerat, observavi diversas ejus phases, quæ merentur annotari.

A 25. Septembris usque ad 30. non reperi ullam sensibilem differentiam inter duas illius ansas. Primo Octobris ansa Orientalis mihi videbatur latior quàm Occidentalis, quod etiam sic videbatur adhuc 3. 5. & 7. ejusdem mensis, quibus solis diebus ob nubes potuit institui observatio. Observo etiam, quo ansæ fiebant contractiores seu arctiores, eò etiam fiebant breviores, ita ut 9. Octobris judicaverim eas dimidio curtiores, quàm ordinario solent esse: quando exteriores ansæ partes disparuerunt, adhuc distinctè cernebantur duæ interiores partes, quarum Orientalis

talis adhuc latior videbatur quàm Occidentalis.

A 9. Octobris non potui videre Saturnum causa nivium. Hoc die apparuit cum una solùm ansa, nempe Occidentali; alterum ansæ dimidium nempe Orientale jam disparuerat. Notandum est, ansam Orientalem, quæ diebus præcedentibus erat latior, & lucidior, priùs disparuerit. Hoc autem connaturaliter non videtur debuisse fieri, nisi supponatur, eam à 9. usque ad 12. motu proprio circa Saturnum progressam ab Orientali parte ad Occidentalem. 13. non potuit observari. 14. jam ansæ disparuerant, & Saturnus erat perfectè rotundus usque ad primum Februarii. quo die eum ultimò observavi rotundum.

A 1. ad 10. Februarii observationi cœlum obstitit, 10. die ansas iterùm recepit ac servavit usque in 16. Martii, præsentem diem. Eo tempore, quo annulus disparuerat, videbatur in globo Saturni fascia obscura, quæ partim erat formata per annulum obscurum projectum in globum, & partim per umbram annuli etiam in globum projectum, & quæ videbatur pluribus annis, intra revolutionem Solis. Hæ sunt principales observationes meæ de annulo Saturni.

Ut reddam aliquam rationem harum apparentiarum, potest dici, initio Octobris ansas ideo abbreviatas esse, quia Ellipsis annuli versùs extremitates contractior ex ea parte citiùs debuit disparere, quàm circa partes interiores latiores; aut fortè specialis conformatio partium extimarum multùm ad eam apparentiam aliasque similes contribuit.

Notum est, quòd annulus Saturni, quando inclinatur ad nostrum radium visualem, & quando est apertus, appareat divisus in duas partes æquales ferè per tractum obscurum Ellipti-

llipticum, cujus curvatura similis & æqualis est curvaturæ annuli. Pars comprehensa inter tractum obscurum & extremitatem exteriorem est alterius coloris, ac luminis minus vividioris, & clarioris, quàm pars globo propior. Hoc jam dudum observatum est à Cassino, & confirmatum observationibus institutis in omnibus partibus globi Saturni, ex quo patet superficiem annuli, quatenus spectat Meridiem, ejusdem esse formæ, ac est versùs Septentrionem, quia utraque facit easdem apparentias.

In hypothesi, quòd annulus Saturni formetur per agmen satellitum circa Saturnum revolventium, dici deberet, dari duos ordines horum satellitum, quorum est separatus unus ab altero per intervallum, sic ut intervallum præbeat speciem tractus obscuri in medio annuli. Si satellites interioris ordinis sunt propinquiores ad invicem, ac compressiores, eoipso producent lumen vividius ac clarius, quàm satellites exterioris ordinis; ac eoipso tardiùs disparebunt, quàm exteriores. Hocque perinde fit, sive dicantur hæ duæ partes consistere in corpore continuo, quale forent duo annuli, sive in globulis propinquis ad invicem.

Quando una apertura ansarum latior visa est quàm altera, signum id est, partes annuli, aut totum annulum non esse situm in eodem plano.

Ut detur ratio; cur ansæ disparuerint & Saturnus visus sit rotundus, examinemus diversas causas, quas assignat Hugenius pro tali disparitione. Saturnus juxta Hugenium apparet rotundus & sinè ansis, quando planum ejus annuli sic directâ Soli obvertitur ut planũ annuli ex neutra parte illuminetur à Sole. Hæc apparentia juxta Hugenium fit, quando Saturnus ex Sole visus reperitur in 20. gradu &

du & dimidio Piscium, & in gradu opposito signi Virginis idem contigit ante & post talem situm, donec Sol ad tantam obliquitatem respectu annuli perveniat; ut planum alterutrum sufficienter illuminare possit. Hæc distantia à Hugenio determinatur esse sex graduum, sed per nostras observationes, ut dicetur, est longè minor.

Hæ ansæ adhuc insuper disparent, quando planum annuli sic est situm, ut radatur à radio visuali; nam annulus est adeò exiguæ densitatis, ut ea videri non possit. Denique adhuc annulus invisibilis fit, quando planum annuli prolongatum reperitur inter oculum & Solem, quia in hoc casu planum annuli illuminatum non obvertitur nostro oculo, sed alterum, quod est in umbra, adeoque invisibile. Per has ergo causas annulus deberet fieri invisibilis, quando singulis quindecim annis Saturnus transit per ultimos gradus signi Piscium & Virginis. Aliquando hæ omnes causæ simul concurrunt, & tunc in uno eodem anno videntur ansæ bis disparere, & bis iterùm redire. Aliquando possunt disparere ex una sola causa, nempe ex defectu luminis; & potest hoc contingere, quin observetur quia tunc Saturnus potest esse absorptus, à radiis solaribus Omnes denique hæ causæ dependent à situ Saturni, & intersectione annuli cum orbita Saturni; ex intersectione ejusdem annuli cum Ecliptica, & denique ex diverso situ Solis & terræ respectu Saturni.

Jam verò, quamvis Saturnus intra suam revolutionem 30. annorum bis perveniat ad eos gradus Zodiaci, ubi annulus deberet fieri invisibilis, attamen jam ferè intra 45 annos nunquam factus est invisibilis, ultima enim disparitio annuli contigit Anno 1671. quæ edita est in Actis Erudit. 1672. Referam hanc obser-

obſervationem additis reflexionibus, quia ſerviet ad detegendam cauſam diſparitionis.

Caſſinus cœpit videre Saturnum rotundum & ſinè anſis anno 1671. circa finem Maji, quam primùm nempe Saturnum poterat obſervare poſt ſuam emerſionem ex radiis ſolaribus. Continuabat illum videre ſinè anſis uſque ad 13. Auguſti ejuſdem anni, quo tempore per-
o
currebat 29. gradum Piſcium, motu, quantum eſt ex terra viſus, directo uſque ad initium Julii, ac dein retrogrado ubi ſuo motu excentrico percurrebat 14. gradum ejuſdem ſigni. Durante menſe Junio, Julio, Auguſto, quibus anſæ fuerunt inviſibiles, ſuperficies annuli erat tam fortiter illuminata à Sole, ut ſtatim, poſtquam Saturnus factus eſt retrogradus, uno gradu iterum cœperint apparere, quod contigit 14. Auguſti: & manſerunt dein viſibiles per quatuor menſes, hoc eſt, uſque ad 13. Decembris, ubi annulus ita diſparuit, ut non fuerit factus viſibilis uſque dum Saturnus omnino abſorptus eſt à radiis ſolaribus.

Itaque hoc non contigit ex defectu luminis; quòd anſæ non apparuerint à fine Maji uſque ad medium Auguſti, ſed quia planum annuli illuminatum tunc non erat obverſum terræ; & quia variatio obliquitatis durante hoc tempore non erat ſufficiens ad reddendum viſibilem, quamvis poſteà lumen ſufficiens receperit, ut per quatuor menſes fieret viſibilis, quando anſæ ſecunda vice diſparuerunt circa medium Decembris, Saturnus è terra
o
viſus erat in 17. Piſcium, & viſus ex Sole in
o
19. 12'. ejuſdem ſigni. Itaque non diſtabat à

20.

20°. 30'. ejusdem signi, in quo juxta Hugenium annulus non recipit lumen à Sole, nisi ad unum gradum cum dimidio. Itaque ex hac causa disparuit circa medium Decembris.

Hæc interruptio rotunditatis visæ à Cassino Hugenium permovit contrahendi pluribus gradibus terminos phasium, & reformandi suum systema quoad durationem & tempus phasium; sicut juxta hanc novam reformationem eadem apparentia deberet fieri 1685. & 1701. Attamen, quamvis illo toto anno Saturnus, quantum erat possibile, assiduè fuerit observatus, nunquam sinè ansis visus est, ita ut certum sit, Phasin rotunditatis non potuisse contingere, nisi post 12. Julii, quando Satnrnus subiit radios solares, ex quibus non emersit ante 11. Octobris, quo die iterùm prima vice videri potuit. Et 1701. post 20. Julii.

Ex his tamen infero, terminos, infra quos annulus potest disparere ex defectu luminis, non posse esse ultra 3. gradus, quod est intervallum inter primam observationem 12. Julii, & 11. Octobris; medium 1°. 30'. si addatur loco 12. Julii nempe 18°. 25'. Virginis, dabit intersectionem annuli cum orbita Saturni in 19°. 55'. ejusdem signi. Hic locus jam est maximus, quàm potest assignari juxta has observationes; quia 11. Octobris ansæ erant latiores quàm 12. Julii, ex quo colligitur, ansas in Julio propiores fuisse intersectioni, quàm in Octobri, & consequenter debet esse propior intersectio $18^{\circ}\frac{1}{2}$ Virginis, quàm $21^{\circ}\frac{1}{2}$ ejusdem signi.

Juxta

Juxta hanc determinationem locus nodi annuli foret regressus 35'. ab eo loco, quem determinat. Copernicani hoc tribuent cuidam processioni quasi æquinoctiorum; sed videtur esse magis tribuendum minus accuratæ determinationi *Hugenii*, qui nondum usus est telescopiis tam bonis, ut nunc.

Jam quærendæ sunt causæ Phœnomenorum, quæ hoc anno visa sunt in Saturno, & constituendum præcisè tempus, quo Saturnus apparere debet rotundus.

In observatione mensis Octobris, quo vidi annulum disparere, locus Saturni è terra visus erat, $19^{\circ}.\ 17'$. Virginis, & visus è Sole habuit $16^{\circ}.\ 11'$. ejusdem signi: Saturnus ergo tunc distabat à loco intersectionis $3^{\circ}\ 3\frac{3}{4}$ supponendo intersectionem in $19^{\circ}.\ 55''$. Virginis; itaque mense Octobri non disparuit ex defectu luminis quia priùs ostendi, ad hoc ut annulus sit visibilis sufficere $1^{\circ}\frac{1}{2}$. Fuit ergo in causa magna annuli obliquitas ad nostrum radium visualem, & revera, reperi, quòd oculus 25. Septembris 1714. ubi prima vice annulum præterito anno vidi, fuerit elevatus supra planum illuminatum plus uno gradu, & circa medium Octobris, ubi annulus disparuit, fuerit in ipso plano annuli, nec ullo modo supra illud elevatus.

Nunc quærenda causa cur 10. Februarii iterum 1715. apparuerit, 10. Februarii

locus Saturni è terra visus erat 23.18'. Virginis, & è Sole visus 20. 15'. ejusdem signi. Itaque Saturnus è Sole visus jam transiit locum intersectionis sui annuli suprà determinatum, quamvis juxta determinationem Hugenii nondum eò pervenisset. Cùm ergo hoc die oculus jam debuerit esse sufficienter elevatus supra planum annuli, intersectio tum ex hac, tum ex observatione Cassini 1671. melius determinatur in 19. 45'. piscium & Virginis. Ita Maraldus, qui fusius ista deducit, ejus verò observationes usque ad 16. Februarii continuatas eodem anno prosecutus est Cassinus, quas exhibet in Actis Acad. ejusdem anni hoc modo.

Circa medium Octobris 1714. disparuit annulus; mense Februario iterùm per aliquot dies apparuit, ac dein iterùm disparuit ad finem Martii, nec ante Julium rediit, prout prædixerat Maraldus. 25. Martii hujus anni 1715. h. 10. $\frac{3}{4}$ vesperi vidi in disco apparente Saturni tres fascias obscuras parallelas ad invicem, prout repræsentantrr *fig.* 104. Fascia media erat tam debilis, ut non potuerit distingui nisi telescopio 114. pedum. Ea erat formata ex umbra, quàm annulus fecit in globo Saturni, reliquæ erant multò sensibiliores; meridionalis videbatur latior; Saturnus qui suis ansis primùm ab aliquot diebus exutus fuerat, inspectus telescopio 114. pedum perfectè similis erat Jovi, quando observatur telescopio 34. pedum, in quo communiter observantur tres fasciæ: quoad magnitudlnem etiam videbatur Jovi æqualis esse. Ab eo die usque ad finem mensis Aprilis semper observavi

vavi illas tres fascias in Saturno cum valde exigua mutatione. Attentissimus eram, an in his fasciis nullam deprehenderem maculam, qualis observatur in Jove, ut exinde colligerem ejus revolutionem circa axem, sed nullam potui deprehendere. Id solùm octavo Aprilis observavi, fasciam Meridionalem magis propinquam esse mediæ quàm Septentrionalem, & quòd omnes tres exactè fuerint inter se parallelæ, & quòd occupaverint notabile spatium in Saturno. Ut jam inveniamus naturam harum fasciarum, ad nil aliud attendere opus est, quàm ad figuram & dispositionem earum. Meridionalis & Septentrionalis apparebant in linea recta, & erant simul eodem tempore parallelæ ad fasciam mediam, quæ erat formata per umbram annuli Saturni, ex quo colligitur illarum planum parallelum esse ad planum annuli, earumque figuram esse circularem. Itaque sciendum superest, an adhæreant globo Saturni, aut ab eo distent. Hoc colligi potest ex observationibus diverso tempore factis. Anno 1696. mense Augusto observabantur in Saturno duæ fasciæ ferè similes his, quæ nunc observatæ sunt, hoc solùm excepto, quòd illæ fuerint contractiores, prout videre est in *fig.* 104. Erant exactè parallelæ ad circumferentiam exteriorem annuli ex parte Meridionali, & habebant parum aliquid curvaturæ cujus convexitas respiciebat partem anteriorem annuli.

Verus locus Saturni erat tunc in 21. gradu Capricorni, & ejus distantia à nodo descendente annuli erat 59°. ex quo reperitur elevatio nostri oculi supra ejus planum fuisse. 26°. 12'. & quod minor axis Ellipsis ab annulæ tunc formatæ fuerit paululum

dimidio minor, quàm major axis, juxta figuram tunc descriptam. Ex quo sequitur, si fasciæ 1696. observatæ adhæsissent globo Saturni, debuissent apparere in forma Ellipsis, in qua apparuit annulus, cujus latitudo erat circiter dimidium ejus longitudinis; quod non convenit cum observatione, juxta quam in iis tantùm observabatur exigua curvatura, talis videlicet, quæ ferè æqualis foret curvaturæ circumferentiæ exterioris in annulo. In aliis observationibus, ubi etiam fuit observata fascia in Saturno, prout contigit annis 1675, 1683, & 1708. non fuit etiam observata talis curvatura, qualem exegisset elevatio oculi supra planum annuli. Itaque Judicavi, id quod format has fascias, non adhærere globo Saturni, sed ab eo remotum esse in magna distantia, si ut nos tantùm possimus in Planeta videre exiguam partem curvaturæ seu circumferentiæ.

Hæc non sunt simplex conjectura. Nam ex Optica docemur, circulos cujusvis generis & ad quamcunque distantiam tunc solùm videri in linea recta; quando planum eorum transit per nostros oculos; & quòd circuli debeant apparere in forma Ellipsis minus vel magis latæ, juxta quod radius visualis minus vel magis elevatur supra planum circuli.

Itaque sufficienter probatum est, fascias Saturni, quæ semper sunt parallelæ ad planum annuli, & quæ nihilominus videntur in linea recta sensibiliter, quamcunque elevationem noster oculus supra planum annuli habeat, non esse in superficie Planetæ; sed eas esse in magna ab eo distantia; & cùm immediatè non possint percipi, sed tantùm per sui umbram, quam in discu Saturni projiciunt, sumpsi conjecturam, has fascias

fascias posse habere aliquam similitudinem & analogiam cum nubibus terram cingentibus, & quæ radios solares intercipiunt absque eo, quòd illos reflectant. Hæ nubes, cùm habuerint similem curvaturam circumferentiæ exteriori in annulo, debent habere similem distantiam, & consequenter Atmosphæra Saturni debet involvere totum annulum. Distantia extremitatis annuli à Saturno per nostras observationes determinata est esse 18750 milliarium; adeoque Saturni Atmosphæra adhuc debet esse altior, & sic incomparabiliter superare altitudinem nostræ Atmosphæræ, quæ non excedit 15. milliaria. Sed, præterquam quod Saturnus multò major terra nostra exigat majorem Atmospæram, pro ea altitudine persuadenda facit, quia sic potest reddi ratio structuræ annuli.

Notum est, hunc annulum esse corpus planum quòd possit reflectere lucem, & cujus densitas adeò exigua est, ut non possit videri, quamvis illustretur à Sole. Illud etiam constat, partem annuli Saturno propiorem esse lucidiorem, quàm est remota. Hæc massa à Saturno separata est suspensa circa Satùrnum, tanquam arcus luminosus, qui circumdaret terram nostram, & cujus planum transiret per ejus centrum.

Hæc apparentia, cui non datur alia similis in cœlo, præbuit ansam, conjiciendi, quòd consisteret in agmine satellitum, qui omnes forent in eodem plano, ac revolverentur circa Saturnum, eos præterea esse adeo exiguos, ut seorsim videri non possint; eosque esse ad invicem propinquos, ut nullum inter eos intermedium intervallum distingui possit, adeoque videantur per modum unius corporis continui.

Huic hypothesi opponi posset, quòd tales satellites in sua revolutione circa Saturnum deberent servare regulam Kepplerianam, secundùm quam quadrata temporum se habent ut cubi distantiarum; adeoque quòd ob inæqualitatem revolutionum deberet idem contingere, quod in aliis satellitibus, qui aliquando omnes reperiuntur in una parte, ac perpetuò mutant situm ad invicem.

Sed hæc difficultas solvitur si dicatur: omnes hos Planetas includi intra Atmosphæram Saturni, & consequenter simul cum Atmosphæra omnes abripiuntur motu uniformi circa Saturnum. Regula autem Keppleriana solùm locum habet supra Atmosphæram Saturni. Itaque hi satellites conservabunt semper ordinem inter se, & suo concursu præbebunt eam apparentiam, quam videmus; & quia versùs Saturnum sunt spissiores, etiam ex ea parte fortius regerent lumen. Itaque verosimile valde est, annulum Saturni constitui per innumeros exiguos satellites.

In *Actis Acad.* 1716. prosequitur Maraldus observationes suas Saturni, ut sequitur:

Die 10. Februarii 1715. cœperunt ansæ luce debilius; Sed per reliquum Februarii & Martii clarius. Sed hanc iteratam apparitionem contrahebant sensim usque ad 21. Martii, ubi jam difficilius videbantur. Die 22. ex parte Occidentali nil ampliùs videbatur quàm tenue ansæ vestigium; ansa enim Orientalis jam omnino disparuerat. 23. etiam ansa Occidentalis non ampliùs visa est, & Saturnus apparuit rotundus ac sinè ansis per residuum Martii. toto mense Aprili, Majo, Junio, & parte Julii. 12. Julii iterum prima vice recepit ansas, quæ apparebant inæquales à Occidentalis videbatur latior

tior quàm Orientalis, quæ vix erat visibilis, per decem sequentes dies ambæ dilatabantur, & 23. Saturnus jam subeundo radios solares se subdit occulis. Itaque intra spatium novem mensium Saturnus bis perdidit suas ansas, nempe in Octobri, & altera vice in Martio; bis easdem recepit, easque servabit per quindecim annos, hoc est, usque ad annum 1730. Disparitio ansarum facta 21. Martii, & earum reditus conformis erat calculo à me edito. In disparitione facta 21. Martii, uti & illa, quæ facta est 12. Octobris, ansa Orientalis disparuit ante Occidentalem; & in reditu 12. Julii ansa Orientalis erat lucidior quàm Occidentalis. Hoc confirmat conjecturam Cassini fundati in simili observatione, quæ contigit 1671, nempe omnes annuli partes non esse in eodem plano. Post occultationem integrans annuli. quæ contigit mense Octobri 1714. videbatur in disco Saturni fascia obscura, quæ tendebatur ferè per medium disci. Hæc fascia, quæ ab initio erat valde subrilis, dilatabatur sensim in Octobri & Novembri & Decembri, & in Januario iterum diminnebatur, primo Februarii era adhuc satis sensibilis; sed post decem dies, ubi iterum apparuerunt ansæ, ea erat ferè insensibilis. In eo statu mansit durante Februario usque ad 22. Martii, ubi dum ansæ iterum disparuerunt, fascia nigra iterùm facta est sensibilior; seque dilatavit in Aprili usque ad 17. Maji. dein diminuta est, quamvis toto mense Junio adhuc apparuerit; sed initio Julii, ubi ansæ apparuerunt, erat valde tenuis.

Duæ causæ diversæ concurrebant ad formandam hanc fasciam nigram in Saturno. Prima est vera umbra annuli, secunda est

Eclipsis alicujus partis Saturni per interpositionem annuli inter oculum & Saturnum. Annotavi suprà, tantùm unam superficiem annuli esse collustratam à Sole. à mense Octobri usque ad februarium tantùm vidimus partem annuli obscuram, quæ inter oculum & Saturnum constituta præbebat speciem obscuræ fasciæ, atque simul confundebatur cum umbra annuli, ut sic evaserit una fascia. Ex eadem causa etiam dependet incrementum vel decrementum fasciæ, dum vel oculus noster altiùs elevebatur super planum annuli obscurum, ut sic videretur pars annuli obscura sub majori latitudine, vel Sole directiùs respiciente alterum planum causabat majorem umbram, prout fusè ostendit fieri debuisse Maraldus.

QUÆSTIO VIII

De Satellitibus Jovis & Saturni.

Quatuor satellites Jovis primitus à Galilæo Florentino circa annum 1630. detecti sunt. Tabulas de eorum motu Galilæus quidem conscripsit, prout in vita ejus legitur, conscripsit; sed eas nunquam edidit: solus Cassinus anno 1668. ex sui observationibus tales tabulas publici juris fecit. In Actis Academiæ 1678. legitur, Cassinum in 1. 3. & 4. Satellite Jovis deprehendisse maculas, antea nunquam observatas. Acta sic habent: D. Cassinus in tertio primùm, deinde in quarto unà cum D. Roemer. ac tandem in primo deprehendit, quòd in ipso transitu ea in parte Jovis, ubi satellites esse constabat, maculæ quædam sub-

subobscuræ apparent, quæ in ipsis erant satellitibus, idque ab anno 1665. non fuerat observatum. Ex quo illud efficitur, quasdam in satellitibus partes esse, quæ Solis lumen non regerunt, adeò ut majores ii sint, quàm videantur, quod ex umbra quarti satellitis est confirmatum; hæc enim aliquando satellite ipso in disco Iovis major visa est. Cùm autem ejusmodi maculæ non semper sub aspectum veniant, & interdum satellites eodem in situ cum Iove & Sole constituti ejusdem magnitudinis non semper appareant, hinc concludi posse censet D. Cassinus eos circa suum axem verti, ac fortè quasdam iis mutationes Physicas accidere, quæ in causa sunt, cur eæ maculæ quandoque sui copiam faciant, interdum evanescant, ut in Iove ipso accidit, quin etiam suspicari licet, quandam Atmosphæram primo satelliti circumfusam esse, eo quòd D. Cassinus ejus umbram in Iove aliquando intueri non potuerit ubi discum Iovis pertransibat, tametsi satellitis viam ex illius macula dignosceret, quæ eoipso tempore è Iove exibat, quo satelles.

In satellitibus Iovis præter eorum Eclipses ferè quotidianas, ex quibus determinantur nunc ab Astronomis longitudines locorum, inprimis notatu dignum est, quòd aliquando tardiùs post Eclipsin sui recipiant lumen; ex hoc enim quidam inferunt propagationem luminis successivam: verùm quàm nullum sit hoc argumentum, in Actis Acad. Reg. 1707. ostenditur his verbis.

Per observationes ab anno 1670. usque ad annum 1675. circa satellites Iovis factas Academia in eorum moto detexit inæqualitatem antea incognitam. Visus

est enim v. g. primus satelles aliquando tardiùs emergere ex umbra Jovis, quàm deberet per tabulas, quæ aliàs exactè conveniebant cum motu satellitum : aliquando autem emersit præcisè eo tempore, quod per tabulas designatur. Hæc inæqualitas non erat adeò levis, ut posset adscribi observationibus; nam aliquando ascendit ad 14. minuta.

Cassinus & Romerus membra Academiæ deprehenderunt tandem, hos errores habere connexionem cum diversa Jovis à terra distantia, seu quod idem, cum diversa configuratione ad Solem. Nam immediatè post oppositionem Jovis ad Solem, quo tempore Jupiter est proximus terræ, primus satelles emergebat ex umbra exactè à tabulis tempore definito. Posteà semper emersit tardiùs, usque dum tardaverit 14. minutis prope conjunctionem Solis cum Jove, quo tempore Jupiter est à terra remotissimus. Quia ergo hæc inæqualitas videbatur dependere ex motu Jovis & satellitum, prout sunt è terra visi, vocatur *secunda inæqualitas*.

Conjectura primo intuitu plausibilis circa hanc retardationem luminis erat, quòd motus Luminis non sit instantaneus, prout huc usque crediderant Philosophi, sed quòd ad sui propagationem indigeat tempore. Hoc supposito, quando satelles tardiùs emergit ex umbra, dum Jupiter est à terra remotior, id non tam adscribendum est moræ satellitis, quàm tarditati luminis; quod longiori indiget tempore, usque dum ad nos perveniat. Primus omnium Cassinus hanc conjecturam proposuit in scripto edito 1675, mense Augusto, in quo vi hujus secundæ inæqualitatis prænuntiabat primum satellitem 16. Novembris 10. minutis tardiùs ex umbra

umbra emersurum, quàm calculus promitteret. Verùm Cassinus non diu in hac opinione de successiva luminis propagatione permansit. Roemerus econtrà huic totus inhæsit, & multi Philosophi illi accesserunt. Maraldus in præsenti hanc Roemeri sententiam fortiter impugnat. Ostendit, experientiam non convenire in omnibus cum ea hypochesi, & hoc sufficit, ut rejiciatur. Verum quidem est, quòd ab una oppositione Jovis ad conjunctionem, aut à conjunctione ad oppositionem variatio luminis in Eclipsi primi satellitis variet, prout exigit hypothesis propagationis successivæ: verum etiam est, quòd in quadraturis Jovis, ubi Jupiter est in media distantia à terra, differentia variationis quoad retardationem luminis etiam fit media. Sed deberet etiam dari variatio, dum Jupiter est in Aphelio ac Perihelio; nam variatio distantiæ inter Aphelium & Perihelium Jovis est quarta pars Diametri orbis annui terræ. Si ergo lumen Diametrum orbis annui percurrit intra 14. minuta; debet quartam hujus Diametri percurrere intra 4. minuta circiter, quæ satis forent sensibilia juxta Astronomiam hodiernam. Itaque, si dentur plures observationes de Eclipsi satellitis in oppositione Jovis, quarum aliquæ fuerunt in Perihelio Jovis, aliæ in ejus Aphelio, debet inter eas dari notabilis variatio. Jam verò Maraldus, qui habet magnum numerum observationum, ostendit, nunquam eam variationem intervenisse. Dein in hypothesi propagationis successiva secunda inæqualitas æquè deberet esse sensibilis in tribus reliquis satellitibus. Differentia distantiæ à terra, quam habent à primo satellite, comparata ad enormem distantiam communem & velocitatem lumi-

nis nulla est. Sed Maraldus ostendit, quòd tres reliqui satellites longè aliam & longè majorem habeant retardationem luminis, quàm primus satelles. Itaque dimittenda est ingeniosa & seductoria hypothesis de propagatione successiva luminis. In iisdem Actis Maraldus ostendit, secundum æquationem in secundo satellite 1695. 20. Octobris fuisse 35'. dum in primo tantùm erat 12'. 1694. 19. Octobris æquatio in secundo erat 27'. in primo tantùm 9'. Maraldus sic ait: Anno 1695. 9. Februarii uno die post oppositionem Iovis ad Solem observavi ingressum secundi satellitis subtus marginem occidentalem disci Iovialis; ac dein observavi ejus egressum. Determinavi ejus appulsum ad medium umbræ h. 10, 12'. 30''. calculus ex tabulis eum reddit 5'. tardiorem. 19. Octobris observavi immersionem secundi in umbram Iovis h. 4. 18'. 14''. mane. Calculus ex tabulis eam reddit h. 3. 51'. 0'', nondum tamen ratione habita æquationis secundæ. Differentia inter calculum & observationem erat 17. 14''. quæ proin foret æquatio secunda secundi satellitis. Ad eandem distantiam Iovis à Sole secunda inæqualitas primi satellitis tantùm foret 9'. itaque æquatio secundi satellitis in hoc casu est triplo major, æquatione primi, quod non convenit cum motu propagationis successivæ luminis.

Anno 1696. 13. Martii medio noctis 36'0''. observavi emersionem secundi satellitis Iovis, quæ contigit duobus diebus post oppositionem Iovis cum Sole. Hæc observatio ferè ad unum semiminutum convenit cum tabulis. Anno 1695. 20. Octobr. h. 5. 33'. 24''. observavi manè immersionem secundi in umbram Iovis. Calculus ex tabulis eam immersionem dat h. 4. 58'. 13''. itaque æquationis secundæ differentia est 35'. 11''. æquatio

tio primi satellitis in eadem distantia Iovis in oppositione ad Solem erat tantùm 12'.30". adeoque ferè triplo minor, quàm in secundo satellite.

Si compararetur eadem emersio secundi satellitis observata 13. Martii prope oppositionem cum alia emersione ejusdem satellitis observata eodem anno 12. Iulii h. 8. 24'. 0". Invenietur inter duas observationes intervallum 120. dierum. h. 19. 48'. Sed per calculum reperitur intervallum 12 dierum hor. 20. 1'. Iraque secunda æquatio erit 13', subtractiva & primæ contraria, quæ est additiva circiter 10', prout id reperi per observationes plurium aliorum annorum. Ex quo apparet, terminum secundæ æquationis in secundo satellite non esse semper tam propinquum ad oppositionem cum Sole, quàm propinquus est terminus ejusdem inæqualitatis ut primo satellite; itaque hæc secunda æquatio non convenit cum hypothesi propagationis successivæ luminis.

Tandem assumpsi diversas observationes primi, secundi & tertii satellitis factas ferè iisdem diebus, ut agnoscerem variationem inæqualitatis convenientem diversis satellitibus intra idem spatium temporis, & eas comparando quæsivi, an foret æqualis in omnibus, prout deberet esse in illâ hypothesi. Cassinus 1677. 26. Augusti. h. 11. 32'. 30". secundùm tempus medium observavit emersionem primi satellitis & eodem die emersionem secundi h. 8. 46'. 42". 8. Octobris eodem anno observavit emersionem primi h. 10. 3'. 52". secundum tempus medium; & emersionem secundi 4. Octobris hor. 11. 17'. 37". Inter duas observationes primi satellitis datus intervallum 38 die.

dierum h. 22. 31′. 2″. Intervallum ex calculo est 38. dierum h, 22. 30′. 51″: itaque variatio secundæ inæqualitatis in primo est o′. 11″. quæ per tabulas foret 2′. 5″. Inter observationes secundi satellitis intervallum est ex calculo 39. dierum h. 2. 21′. 18″, sed ex observatione est 39. dierum h. 2, 30′. 55″. Itaque variatio secundæ inæqualitatis in secundo satellite est 9′. 37″. multò major quàm in primo. Examinavi plures observationes primi & secundi satellitis factas eodem die, & semper reperi eorum secundam inæqualitatem valdè diversam. Dantur etiam observationes tertii & quarti satellitis, quæ comparatæ cum primo satellite iisdem diebus observato non dant easdem inæqualitates, sed inæqualitates tertii & quarti satellitis sunt ordinariè majores quàm in primo. Anno 1688. 30. Julii Cassinus observavit emersionem primi satellitis ex umbra h. 12. 11′. 19″. secundùm tempus medium; ad quod etiam sequentes observationes reduxi. Emersionem tertii satellitis ex umbra observavit 1. Augusti h. 1. 40′ o″. manè. Eodem anno 6. Septembris h. 9. 43′. 54″. observata est emersio tertii satellitis & 7. Septembris emersio primi h. 10. 42′. 14″. Inter duas emersiones primi datur intervallum 37. dierum h. 22. 30′. 55″. Intervallum ex calculo sinè secunda æquatione est 37. dierum h. 22. 28′. 32″. differentia est 2′. 23″. quæ est variatio secundæ inæqualitatis in primo satellite, etiam conformis tabulis, quæ dant 2′. 16″. inter duas observationes tertii satellitis intervallum est 36. dierum h. 20. 3′. 53″. & ex calculo sinè secunda inæqualitate est 36. dierum h. 19. 55′. 57″. itaque variatio secundæ æquationis in tertio satellite est 8′. 16″. cùm tamen in primo tantùm fue-

sit

rit 2'. 23'. quamvis debuisset esse major ob majus dierum intervallum in primo satellite.

Quod attinet inæqualitatem, quæ juxta illam hypothesin deberet resultare ex diversa distantia Jovis constituti in suo Aphelio vel Perihelio, constat, tabulas semper convenire cum observatione satellitum, sive Jupiter sit in Aphelio, sive in Perihelio. Anno 1673. cùm Jupiter esset in oppositione ad Solem & prope suum Aphelium, Cassinus observavit immersionem primi satellitis in umbram Jovis 24. Januarii medio noctis 24'. 55''. Hypotheses Cassini constitutæ 1698. dant hanc immersionem medio noctis 15'. 18'', Anno 1697. 15. Januarii h. 2. 44' 47''. manè observavi immersionem primi satellitis, cùm Jupiter esset prope Aphelium, eædem hypotheses dant immersionem hujus satellitis h. 45', 16''. Anno 1702. 18. Octobris. cùm Jupiter esset prope Perihelium, & prope oppositionem ad Solem, Cassinus observavit emersionem primi satellitis Jovis h. 1. 4'. 31''. manè. Calculus ex iisdem tabulis eam dant h. 1. 5'. 2''. Ita Maraldus.

De maculis satellitum Jovis reperio in Academia 1707 sequentia. Satellites Jovis, nudo oculo invisibiles, sunt adeò exigui etiam inspecti per optima telescopia, ut si haberent maculas, eæ tamen distingui in eorum disco non possent. Sed, licèt illæ immediatè in seipsis videri non possint, cognoscuntur tamen per sui effectus, & alias circumstantias ac consequentias legitimas. Et hoc modo cognoverunt Cassinus & Maraldus maculas in satellitibus Jovis. Cùm autem hæc demonstratio supponat notitiam de Theoria satellitum, ea priùs attingenda est. Satelles nunquam suam umbram proji-

rectionem, nisi in parte superiore sui orbis; in parte enim inferiore videtur nobis moveri ab Oriente versùs Occidentem. Sic & maculæ Solis videntur nobis in disco Solis moveri ab Oriente versùs Occidentem, quia, nos tantùm videmus revolutionem macularum tantùm in inferiore hemisphærio. His suppositis sequitur observatio Maraldi.

Anno 1707. 26. Martii vespere, cum observassem Jovem tubo 34. pedum, vidi maculam notabilem, in disco Jovis. incœpi observare hanc maculam h. 6. 50′. media hora post occasum Solis. Jam transierat medium Jovis, & erat in $\frac{3}{4}$ Diametri Jovis, sua extremitate Meridionali cofinciens fasciam magis septentrionalem è tribus quæ defectæ sunt in Jove. Apparebat rotunda & nigra, prout communiter solent apparere umbræ satellitum; sed ex situ satellitum agnovi, eam non posse esse umbram alicujus satellitis. Nam è tribus satellitibus, qui tunc apparebant circa Iovem, primus & tertius erant in circulo superiore; & secundus qui solus erat in circulo inferiore, erat adeò remotus à Iove & conjunctione, ut ejus umbra non potuerit attingere Iovem. Tabulæ etiam ac præcedens observatio monstrabant, ejus Eclipsin contigisse ante duos dies, ac ejus umbram jam sex horis ante meam observationem maculæ exiisse è disco Iovis. Sed nec erat umbra quarti satellitis, prout de hoc tam ex subsequentibus observationibus, quàm ex tabulis certi sumus, nam juxta has quartus satelles debebat esse proximus conjunctioni inferiori, & fere in eodem loco Iovis, in quo observabatur macula & cum umbræ satellitum post oppositionem Iovis cum Sole sint versùs Orientem, umbra quarti satellitis non debebat eo loco reperiri, ubi maculam

culam observavi, nisi post septem horas. & si hæc macula fuisset umbra quarti satellitis, ipse satelles debuisset videri remotus à Jove ferè duabus Diametris Jovis versùs Occidentem; cùm tamen constet ex observationibus postea factis, eum satellitem tunc temporis fuisse in ipso disco Iovis. Agnovi etiam dein, hanc maculam non fuisse aliquam ex iis, quæ sunt in superficie Jovis, quia nou habebat proprietates talium macularum. Hæ enim decrescunt magnitudine apparente & motu versùs marginem Iovis; econtrà hæc macula habebat motum semper æqualem; & videbatur semper esse æqualis magnitudinis tam versùs marginem, quàm in initio meæ observationis. Tandem persuasus sum hanc maculam esse in ipso satellite, idque ob conformitatem maculæ & satellitis tam quoad situm, quàm quoad motum. Nam macula suo motu versùs Occidentem, ut diximus, crispabat fasciam septentrionalem Iovis, & terminabat eam fasciam in eo ipso loco, ubi vidi ex Iove egredi satellitem, & post aliquot minuta, ubi macula cœpit disparere in margine, vidi etiam satellitem egressum è Iove. Exiguum intervallum temporis, quod intercessit inter initium egressus maculæ è Iove, & egressus totalis satellitis, potest provenire ex eo, quia macula difficulter potest distingui in margine Iovis. Vel potest etiam provenire ex eo, quia fortè macula occupavit partem Occidentalem satellitis, & pars clara Orientalem, itaque macula debuit exire è Iove paulò ante satellitem, prout contigit. Nam macula cœpit exire è disco Iovis h. 7. 49'. & satellitem valde exiguum vidi primùm separatùm à margine Iovis h. 8. 6'. post intervallum 17'. Hoc intervallum conforme est Diametro quarti satellitis.

Observavi etiam aliam maculam notabilem

in

in Iove 4. Aprilis vespere, quando tertius satelles erat in parte inferiore sui circuli, & percurrebat discum Iovis; & hanc quoque deprehendi esse in ipso satellite: hæc macula apparebat valde magna tubo 17. pedum, non tamen erat tam nigra, nec tam bene terminata; ac erat macula quarti satellitis: erat sita inter duas fascias septentrionales Iovis. h. 7.21'. Iam erat aliquantulum promota in Iove: ad medium Iovis pervenit h. 7. 56'. h. 9. 37'. tertius satelles cœpit exire è Iove h. 9. 50'. totus jam exiit. Itaque Diameter tertii satellitis impendit 13'. in ingessu. Dimidium $6'.\frac{1}{2}$ additum h. 9. 37' dat h. $9. 43\frac{1}{2}$ pro egressu centri satellitis, à quo si subducatur appulsus ad medium Iovis h. 7. 56'. Differentia inter appulsum maculæ ad medium Iovis & egressum satellitis è Iove erit h. 1. 47. Hoc intervallum est ad aliquot minuta æquale semimoræ satellitis in Iove, prout reperi ex simili conjunctione ejusdem satellitis facta 11. Aprilis. Ex quo ostenditur, eam maculam fuisse in ipso satellite Iovis. In conjunctione ejusdem satellitis cum Iove, quæ contigit 11. Aprilis, septem diebus post præcedentem, observavi ejusdem ingressum & egressum ex hoc Planeta; transitus durabat tribus horis cum dimidia, nullam tamen potui deprehendere maculam, quamvis fuerim attentissimus, ex quo patet, maculam, quæ ante septiduum in eo satellite apparuerat, jam disparuisse.

Quamvis conjunctiones satellitum cum Iove sint frequentes, rarum tamen est, quòd possint distingui in disco Iovis eo modo, quo factum est 26. Martii & Aprilis. Aliquando videntur satellites per modum maculæ

culæ claræ in margine Jovis paulò ante egressum, & parum post ingressum: sed à margine remotiores & circa medium ferè semper confunduntur cum lumine Jovis, sic ut ne quidem optimis telescopiis amplius videri, aut distingui possint. Solùm tunc videntur, quando aliqua macula notabilis occupat discum satellitis, dum percurrunt discum Jovis, prout contigit in his duabus conjunctionibus, & nonnullis aliis quarti, tertii, secundi, immò etiam primi satellitis observatis diverso tempore à Cassino.

Nec solùm colliguntur maculæ satellitum ex dictis conjunctionibus, sed etiam ex variatione eorum apparentis magnitudinis, quin eorum variatio possit adscribi diversæ distantiæ à Jove, Sole, aut terra. Quartus satelles, qui plerumque apparet minor quàm tres reliqui, etiam aliquando est iis major; & ejus umbra in quadratura Jovis, ubi satelles apparet à Jove remotissimus, major esse videtur quàm ipse satelles, quamvis hæc umbra debeat esse aliquantum imminuta per lumen Solis, & ex Optica certum sit, umbram satellitis debere esse minorem ipso satellite. Magnitudo apparens tertii satellitis etiam est variabilis: nam quamvis plerumque major sit reliquis satellitibus, interdum tamen iis æqualis est, & nonnunquam minor. Idem accidit in duobus reliquis satellitibus. Hæc omnia facilè explicantur per hypotesin Cassini, quòd in satellitibus dentur duæ facies, una quæ copiosiùs regerit lumen, adeoque clara; altera, quæ minus reflectit lumen, adeoque obscura, nam si satellites rotentur circa axem, aliquando tantùm obvertent terræ faciem obscuram, aut dimidia parte obscuram, & sic clara pars aut nulla, aut mi-

nor

nor apparebit. Aut si hoc non concedatur, debebit admitti mutatio Physica in maculis satellitum, qualis explicata est circa fascias Jovis.

In Actis Acad. 1712. Maraldus describit notabilem Eclipsin quarti satellitis, non tamen totalem, sed partialem; & dicit; tantùm in partiali Eclipsi minui apparentem magnitudinem satellitis, non verò figuram; mutari etiam ejus colorem. Sic habet: Anno 1702. 1. Septembris debebat esse conjunctio quarti satellitis in parte inferiore, in qua transiret juxta tabulas tam prope umbram Jovis, ut dubium esse, an immergeretur vel non. Eram tunc Romæ; monui Bianchinum, & Manfredum. Observavimus ergo, quartum satellitem diminui cœpisse hor. 10. 56'. continuabat diminui usque ad hor. 11. 14'. ubi erat tam exiguus ut vix potuerit percipi. Observatus est dein in ea diminutione spatio 14'. aut 15'. posteà cœpit iterùm augeri, usque dum pervenerit ad magnitudinem solitam. Suppono hanc diminutionem factam esse ex eo, quòd satelles spatio mediæ horæ inciderit in umbram Jovis, sic ut aliqua illius pars fuerit Eclipsata per umbram Jovis; non tamen totus; quia semper adhuc videbatur. Hanc apparentiam solent satellites plerumque habere aliquot secundis ante suam immersionem totalem. Non tamen observatur in dimidia sui immersione mutatio figuræ, prout reipsa debet fieri, ut solet fieri in Eclipsibus Lunæ. Solùm observatur, quòd magnitudo satellitum tunc minuatur, quòd eorum lumen debilius fiat, & quòd mutent suum colorem.

Bianchinus Romæ anno 1711. 12. Aug. fecit similem observationem quarti satellitis, etiam

tunc,

tunc, quando non erat in umbra Iovis. Erat tunc ex parte Iovis versùs Orientem: à Iovis centro remotus tribus Diametris apparentibus Iovis. Magnitudo erat tam exigua & tam debilis luminis, ut Bianchinum & Chiarelum permoverit ad sui attentiorem considerationem. Ab hora 8. 30′. usque ad horam 9. 34′. spatio plus quàm unius horæ hic satelles apparuit tam exiguus, ut non solùm defficillimè percipi potuerit, sed etiam sæpius iteratis vicibus per aliquot secunda omnino ex oculis disparuerit, quamvis eo ipso tempore tres reliqui satellites, qui erant Iovi ex latere Occidentali, distinctè videri potuerint. Certum est, hanc diminutionem satellitis non provenire ab umbra Iovis, prout contigit 1702. Nam ex theoria satellitum, & ex observatione præcedentis conjunctionis à me facta in Observatorio Regio sedecim diebus anteà, hoc est, 26. Iulii hic satelles ad conjunctionem respectu Solis venit 12. Augusti h. 2. post Meridiem. itaque hæc conjunctio non poterat esse visibilis in Europa, cùm contingerit per diem, & 7. horis ante observationem Bianchini. dein in hac conjunctione satelles non tantùm debuit radere umbram, sed penitus in eam per duas horas immergi. Itaque hoc Phœnomenon debet adscribi alteri causæ, quàm umbræ. Potest autem adscribi maculis, quæ possunt supponi in disco satellitis. Aliquæ harum macularum possunt esse permanentes, ut sunt in Luna; aliæ transeuntes, ut sunt in Sole & Iove. Cassinus sæpius observavit tales maculas, & quidem in eoipso loco, in quo erat satelles in disco Iovis, & ego plures hujusmodi habui observationes.

In Actis Acad. Reg. 1705. describit, quo-

quomodo inveuerit; quatuor satellites Saturni, nempe primum, secundum, tertium, & quintum. Quartum enim jam paulò anteà detexerat Hugenius. 1671. primò detexit satellitem quintum, subsequentibus annis tertium, ac primum & secundum. Primum & secundum dicit difficillimè observari posse, quia adeò propinqui sunt Saturno, ut difficulter ab invicem discerni possint: & quòd difficultatem observationis maximè auget, est quia rarò emergunt è radiis Saturni, immò rariùs quàm Mercurius emergit ex radiis solaribus. Videmus autem, quales mutationes Physicæ etiam in his satellitibus deprehensæ sint. Cassinus de quinto satellite in Actis Acad. 1705. sic scribit 1671. detexi quintum satellitem, & eum observavi per 12. dies, ejusque periodum determinavi 80. dierum. Post aliquot dierum intervallum quibus cœlum obductum erat, quæsivi denuo satellitem sed nullum illius in cœlo reperi vestigium. Usus hactenus erám tantùm telescopio 17. Pedum, comparavit ergo Colbertus, primus Minister Regis Christianissimi Roma à Campano aliud telescopium 34. Pedum, quo 1672. 13. Decembris statim iterùm vidi hunc satellitem, ac per continuas abservationes determinavi ejus periodum mediam 79. dierum. 22. h. 4'. 23. Decembris ejusdem anni deteximus eodem telescopio tertium satellitem qui circa Satutnum revolvitur diebus $4\frac{1}{2}$

Paulò post misit nobis D. Campanus Roma quatuor vitra objectiva 80, 90, 100, & 136. pedum. Hæc sine tubo posuimus in fenestra aliqua turris orientalis Observatorii, iisque 1673. deteximus reliquos duos intimos satellites, nempe primum & secundum.

dum. Hæc erat prima observatio, quæ facta est sine tubo; sed quia vitra non poterant pro voto elevari vel demitti, jussit Rex afferri turrim ligneam Marlyensem, in qua hæc vitra collocarentur, & pro voluntate attollerentur aut deprimerentur.

In Actis Acad. 1707. Maraldus refert hunc quintum satellitem, qui priùs à Cassino non poterat videri in sua digressione Orientali, à mense Septembri 1705. usque ad Ianuarium 1706. eodem tubo, quo priùs visus non fuerat in Oriente visum esse tam ex parte Orientali quam Occidentali.

In Actis Acad. Reg. 1716. Cassinus dat theoriam quinque satellitum Saturni, ubi dicit primum à suo parente detectum esse 1684. 21. Martii, secundum etiam 1684. 21. Martii, tertium 1672. 23. Decembris, quintum 1671. 25. Octobris, quartum ab Hugenio 1665. Factis novis observationibus circa hos satellites, dicit quintum aliquando videri majorem, quàm tertium, sed certis temporibus imminui ejus magnitudinem claritatem, & nonnunquam omnino disparere; periodum harum imminutionum & disparitionum nondum esse perfectè cognitum; ordinariè tamen id fieri in parte Orientali respectu Saturni. Distantias à centro Saturni de novo determinat respectu satellitis primi in Semidiametris annuli $1\frac{14}{13}$ in 2. $2\frac{1}{2}$ in $33\frac{1}{2}$ in 4. 8. in 5. paulò plusquàm 23. Quæ tamen intelligenda sunt in 3. 4. & 5. circa eorum digressiones maximas. Vel sic juxta regulam Keppleri, ut posito radio annuli ut 1. radius in orbe satellitis 1. $1\frac{93}{100}$ 2. $2\frac{47}{100}$ 3. $3\frac{45}{100}$ 4. 8. 5. $23\frac{23}{100}$ revolutio media determinata est in

1. d.

1.d.1.h.21.18'.27".in 2.d.2.h.17.41'.22".in 3.d. 4.h.12.25'.12". in 4. d.15. h.22.41'. 12". in 5. d. 79. h.7. 47'. Prout ex comparatione satellitum Jovis, Saturni, & Lunæ reperit Cassinus primū satellitem Jovis longè celeriùs ferri, quàm Lunam & primum satellitem Saturni, quod non favet Systemati Capernicano, in quo nulla hujus rei potest dari ratio conveniens ex suppositis aliundè certis, prout requiritur, fingi enim causæ possibiles facilè possunt. Sic ait:

Juxta nostras observationes exactissimas maxima Diameter apparens Iovis est 50". & Saturni 24". cùm autem Saturnus paulò plus quàm duplo remotior sit à terra, quàm Jupiter, sequitur, quòd Diametri horum Planetarum sint propè æquales. Proportio Diametri Solis ad Diametrum terræ à me determinata est ut 100. ad 1. cognita ergo proportione distantiæ terræ à Sole, & à Planetis superioribus reperitur, Diametrum Iovis aut Saturni se habere ad Diametrum terræ ut 10. ad 1. Ex hoc fundamento facilè potest cognosci distantia realis satellitum Iovis & Saturni à centro eorum motus. Primus Iovis satelles distat à centro hujus Planetæ 5. Semidiametris Iovis & $\frac{2}{3}$, quæ faciunt 57. semidiametros terræ. Hæc distantia est ferè æqualis distantia Lunæ à terra, ejus enim distantia media à terra est 58. semidiametri terræ. Sed tempora revolutionum sunt valde diversa, quia satelles absolvit suam revolutionem d. 1. h. 18. 28'. 36". Luna eam absolvit tantùm spatio unius mensis. Quoad Saturnum semidiameter globi hujus Planetæ ad semidiametrum annuli est ut 4. ad 9. seu ut 1 ad $2\frac{1}{4}$. & semidiameter annuli est ad semidiametrum Orbis primi satellitis ut 1. ad 2. seu exactiùs ut 1 ad 1 $\frac{93}{100}$ sequitur ergo pro-

portionem semidiametri orbis hujus satellitis esse ad semidiametrum globi ut 1. ad $4\frac{34}{100}$. cùm ergo semidiameter globi Saturni sit ad semidiametrum terrę ut 10. ad 1, distantia primi satellitis à centro motus erit 43. semidiametri terrę. Itaque hic satelles propior est Saturno, quàm primus satelles Jovi, & tamen ad absolvendam suam revolutionem indiget plus 2. horis 42'. ex quo apparet primum satellitem Saturni realiter tardiùs moveri, quàm primum satellitem Jovis, & cùm satellites ejusdem Planetę in motu ad invicem servent proportionem, sequitur satellites Saturni tardiùs moveri, quàm satellites Jovis. Hęc major vel minor celeritas non potest adscribi majori vel minori distantię planetę primarii à Sole. Nam cùm terra sit Soli propior, quàm Jupiter & Saturnus, sequeretur Lunam circa terram citiùs debere revolvi quàm primum satellitem Jovis, quod repugnat experientię. Ità Cassinus junior, qui hìc aliter accipit diametros Planetarum, quàm supra acceperat differentia provenit ex Parallaxi ac distantia Solis à terra. Ego secutus sum recentiores observationes sumendo Parallaxim 6", & distantiam Solis 33000. semidiametrorum terrę.

QUÆSTIO IX.

De Cometis.

DE Cometis id præcipuè quæritur, an oriantur de novo, an verò sint Planetæ, qui, dum descendunt ad suum Perigeum, sint visibiles, dum verò ascendunt ad suum Apogeum, fiant iterum invisibiles. Quàm prope ad terram Cometæ descendunt, pro

certo

certo asseri non potest. Nam ut Academia Regia 1699. observat, Cassinus quidem Cometas transire dixit inter circulum Martis ac Veneris, quando sunt in Perigeo, idque asseruit ob Parallaxin duorum Cometarum, quam in Cometa anni 1652, & 1680. sibi reperisse visus est, sed & ipsius Martis ac Veneris Parallaxes non nisi difficillimè determinari ac verificari possunt. Sed ipsius Cassini de natura Cometarum differentis verba accipiamus; in Actis Acad. 1699. sic habet. Post Cometam, qui apparuit mense Septembri 1698, apparuit alius mense Februario & Martio 1699. conformitas horum novorum Cometarum cum antiquioribus credibilem facit hypothesin Appolonii Myudiensis, qui ut refert Seneca, docuit, Cometas esse Planetas visibiles in sui minima à terra distantia, invisibiles verò, dum longius à terra recedunt. Hic Philosophus sperabat, venturum aliquando; qui Cometis suam viam motumque designaret; sed hactenus, qui id ausus esset, inventus est nemo. Nihilominus Cometæ hoc sæculo redeuntes suscitarunt veteres illas ideas, & plures observationes eas etiam illustrarunt.

1. Enim observatum est, quòd Cometæ comparati ad stellas fixas in suo motu aliquanto tempore sequantur arcum circuli maximi sphæræ, à quo tamen aliqui paulò recedunt maximè circa finem suæ apparitionis, ubi recessus sensim factus sit sensibilior. Hoc ipsum accidit Cometæ qui mense Septembri 1698. apparuit. Planetæ idem faciunt: motus eorum apparens fit in circulo maximo, sed non omnes describunt præcisè circulum maximum; Luna ab eo recedit motu simplicissimo motu suorum nodorum; alii Planetæ, excepto Sole, ab eo recedunt

modo magis composito, inquantum sunt visi è terra, quæ non est centrum eorum motus proprii. Nullus Cometa magis recessit nostris temporibus à circulo maximo, quàm Cometa 1664. & 1665. repræsentavi hunc recessum libro Romæ tunc edito per motum nodorum hujus Cometæ, quod & Cometæ anni 1698. applicari potest.

2. In via Cometarum, qui tam præcedentibus sæculis quàm hoc ultimo observati sunt accurratiùs, reperi certum aliquem locum, in quo apparent majores & in quo eorum motus apparens est velocior, & in æquali ab hoc loco distantia ante & post Perigeum motus æqualis est; uti factum est in Cometa 1698. hoc habet relationem cum Perigeo Planetarum.

3. Cometæ à Sole & Luna remoti non fiunt invisibiles, nisi tunc quando eorum motus apparens maximè diminuitur, prout factum est in duobus ultimis Cometis. Hoc probat, quòd tantùm dispareant ob majorem sui à terra distantiam. Inde fit, quòd dum non ampliùs cernuntur nudo oculo, adhuc tamen videantur telescopiis aliquantò tempore. Quamvis etiam fieri possit, eos habere aliquam diminutionem Physicam, quæ tamen durante eorum apparitione observari non possit, sed tantùm successivè post aliquot eorum revolutiones.

4. Observavi Cometas, qui tenuerunt eandem viam in cœlo inter constellationes, quin eorum variatio major fuerit, quàm solet esse Lunæ ab uno anno ad alterum.

5. Quando contuli apparentes celeritates talium Cometarum, qui habuerunt eandem viam, reperi quòd in æquali à suo Perigeo distantia nonnulli non habuerint majo-

majorem diversitatem, quàm solent habere celeritates reliquorum Planetarum in æquali à suo Perigeo distantia, ob compositionem suorum motuum.

6. Quando quæsivi Parallaxes Cometarum, quas non frequenter reperi, eæ erant minores Parallaxi Lunæ. Tunc motus apparens Cometæ in suo Perigeo erat tardior motu Lunæ, quod conforme est regulæ veterum, corpora cœlestia eo esse remotiora à terra, quo tardior est eorum motus proprius. Parallaxis Cometæ 1680. & 1652. à me pluribus continuis diebus observata ostendit, hos Cometas fuisse inter circulum Veneris & Martis. Superiorum Parallaxis non est ampliùs sensibilis, quia & Parallaxis Veneris ac Martis difficulter verificari potest etiam tunc quando sunt terræ proximi. Cometæ 1698. & 1699. non potui observare Parallaxin.

7. Vidi telescopiis Cometas, quorum discus erat tam rotundus, tam purus, & tam clarus ac est discus Jovis. Talis erat discus Cometæ 1665. & 1682. Discus aliquorum aliorum Cometarum, uti & duorum ultimorum, erat male terminatus, & debilis, prout stellæ nebulosæ apparent visu simplici. Hoc potest adscribi alicui magnæ Atmosphæræ, qua involvuntur, ex hoc non sequitur, quòd non possint diu durare, quia dantur stellæ nebulosæ in Andromeda & Orione, quæ à 40. vel 50. etiam telescopiis inspectæ nullam sui mutationem passæ sunt.

8. Ultra variationem magnitudinis apparentis in Cometis provenientem à majore vel minore distantia ad terram, potest etiam accedere causa Physica vel alia similis, qualis intervenit in quinto satellite Saturni, qui decrescat, & disparet ferè circa medium suæ

revolutionis, etiam tunc quando propius accedit ad terram. Dantur etiam stellæ fixæ, quæ apparenter crescunt ac decrescunt, ac denique disparent, sed post aliquod tempus iterum apparent. Poterunt ergo Cometæ ex similibus causis crescere, ac decrescere, apparere, ac disparere, abire & redire.

Cauda Cometarum majoribus mutationibus subjecta est, quia est tam tenuis consistentiæ, ut per eam perspiciantur stellæ fixæ; & lumine Lunę aut crepusculo extinguuntur.

Cùm Cometę principaliter agnoscantur ex caudis, si Cometa caudam perdiderit, facilè fieri potest, ut non observatus transeat. Constitutio aeris etiam potest aliquid eo contribuere, aut radii solares, ob quos per plures revolutiones non cernitur Mercurius. Itaque etiam Cometa non observabitur in suo Perigeo, quando est in vicinia Soli, & sic ob plures causas potest fieri, ut non observetur, quamvis ad suum perigeum redeat.

Nondum quidem facta est regula pro reditu Cometarum, sed sufficiet tradere interim regulam, ut cognoscatur in futurum, an sit idem vel non. In Planetis nòn reperiemus, quòd duo Planetæ inter se diversi habeant ista tria ęqualia inter se, 1. eosdem nodos 2. eandem inclinationem orbitę. 3. eandem celeritatem apparentem in suis Perigeis; si itaque duo Cometę in his tribus conveniant, ut habeant eosdem nodos, eandem inclinationem ad Eclipticam, & eosdem gradus celeritatis, habemus magnum fundamentum dicendi, quòd sit idem Cometa.

Omnes hę conformitates reperiuntur inter Cometam anni 1680. & 1577. qui secabant Eclipticam in eodem gradu nempe in 9. Sagitarii & Geminorum, cum eadem incli-

inclinatione 29. tendebant etiam per eandem constellationem, & habebant eandem celeritatem in æquali distantia à suo Perigeo. Ex hoc judicavi esse eundem Cometam, prout pluribus deduxi in libro dedicato Regi. Eandem conformitatem reperio in Cometa anni 1652. Cujus observavi motum, & Cometa mensis Septembris 1698. ibat in eodem circulo maximo, qui secabat Eclipticam ferè in iisdem gradibus nempe in 28. Tauri & Scorpionis; eadem etiam erat inclinatio 76. graduum, & ferè eadem celeritas in Perigeo, prout facere posset Planeta ordinatissimus. Datur etiam aliqua conformitas inter Cometam anni 1698. & anni 1699. Via, inclinatio ad Eclipticam, & celeritas erat eadem. Sed quia unus ibat à Septentrione versùs Meridiem, declinando in Occidentem versùs eadem signa; alter ab iis elongabatur tendendo à Meridie in Septentrionem declinans in Orientem, quod non accidit uni Planetæ in suo reditu ad Perigeum, non habeo tam fortes probationes, ut dicam, esse eundem Cometam. Cometa, qui ultimò apparuit, habet aliquam conformitatem cum Cometa anni 1689. qui mense Decembri observatus est à Patribus Missionarii Societatis Jesu in China. Percurrit constellationem Lupi transeundo per ejus dorsum parum distans à circulo maximo nostri Cometæ; ibat ut iste versùs polum australem Eclipticæ; sed tamen ad aliquam distantiam à nostri Cometæ nodis, & cum inclinatione majore, ac minore celeritate in Perigeo. Nodi Cometæ anni 1689. erant ferè ut in Cometa anni 1680. verum quidem est nodum Cometarum posse habere motum proprium, eumque celerem; & inclinationem posse esse va-

riabilem, eosque ad Perigeum redire posse cum valde diversa celeritate, sed in tali casu non possunt haberi pro eodem, nisi postquam per longas periodos ad eundem statum redierint.

In Actis Acad. Reg. 1702. de la Hire de Cometis sic discurrit.

Si Cometæ forent Planetæ solùm visibiles, quando sunt in minima à terre distantia, deberent sensim ac successivè crescere quoad apparentem magnitudinem, sicut successivè decrescunt, donec tandem dispareant. Sed per observationes constat, Cometas semper primò observari, quando jam sunt in sua maxima claritate, & quando jam apparenter percurrunt viam maximam. Ex hoc videtur, Cometas tantùm esse ignes subitò accensos, qui sensim extinguuntur imminuta celeritate, non est verosimile, maximos Cometas priùs non fuisse observatos, antequam fuerunt in statu maximi luminis, maximè cum hoc tempore tot dentur Astronomi. Et quamvis dici possit, eos non fuisse observatos, quando adhuc erant valde exigui, attamen debuissent saltem longo priùs tempore observari, antequam fuerant in maximis suis viribus. Certum tamen est, nunquam fuisse observatum aliquod Cometarum augmentum, nisi valde exiguum, quod potest adscribi viæ, quam percurrunt, & quæ omnibus consideratis non videtur esse in circulo maximo prope concentrico terræ, quod ipsum tamen demonstrari non potest, quia diminutio motus & luminis Cometarum potest potiùs habere causam Physicam quàm Opticam. Cùm tamen quidam Cometæ tenuerunt eandem viam, hoc nonnullis Astronomis occasionem præbuit, eos habendi pro Planetis. Sed quia hæc hypothesis tantùm fundatur in eo, quòd duo Cometę eandem viam ac celeritatem habuerint, nondum

possum

possum huic opinioni subscribere. Inter tot Cometas facilè evenire potest, quòd duo eandem viam teneant. Si sæpius redirent, & forent conformes periodi, tunc primùm haberetur forte argumentum pro hac sententia. Dein subjungit observationem Cometæ.

24. Aprilis, inquit, h. 10. $\frac{1}{2}$. 1702. detexi Cometam in Serpentario. Habebat primo observationis die magnū capillitium, quod subsequentibus diebus imminutum est valde; & tunc observabatur exigua cauda à Sole aversa, ut solent. à 27. usque ad 30. Aprilis valde decrevit in motu; 3. Maji adhuc visus est. Convenit in motu cum Cometa anni 1698. perfectè, & in iisdem locis imminuta est prorsus æqualiter quantitas motus. Intra 11. dies, quibus illum observavi, percurrit 23°. 10'. semper deficiendo ut ille, & in eodem loco & disparuit etiam in eodem loco, in quo ille disparuit, via tamen hujus & illius Cometę non erat omnino eadem. qua hæ viæ se intersecabant ad angulum satis magnum inter stellas humeri Serpentarii, & stellam cubiti notatam per λ. per ultimas tamen observationes via ultimi Cometæ videbatur incurvata versùs eandem partem, ubi erat incurvata via Cometæ 1698. prout patet ex figura. Linea in medio divisa per 5°. denotat viam Cometæ 1698. via Cometæ 1702. est notata per lineam punctuatam. *fig.* 106.

Via alterius Cometæ 1702. observati à Bianchino & Maraldo Romæ ac Neapoli exhibetur *fig.* 106. Erat ab initio instar stellæ nebulosæ; paulo clarior, quàm nebulosa in Cancro. Tubo inspectus videbatur involutus quadam nebulositate, sicque plerumque

apparent Cometæ ab initio suæ apparitionis, (*fig.* 106.) qualiter etiam apparuit Cometa 1684. & præcedentes. Ascensio recta in globo D. Bleau erat circiter $290\frac{2}{3}$, declinatio borealis 21°. $10'$. longitudo in 25°. Capricorni, latitudo borealis 43°. nempe 29. Aprilis. Berlini est observata eadem altitudo Cometæ, quæ Romæ quamvis sit 12°. septentrionalis.

In Actis 1706. describitur Cometa observatus eo anno à Cassino & Maraldo. Cursus exhibetur *fig.* 107. ab initio prope Coronam erat instar exiguæ stellæ nebulosæ, qualis est in Andromeda. Circa medium erat clarior, quàm circa marginem. Tribus primis noctibus per observationem ejus via determinata est in circulo maximo secante Eclipticam in medio signo Virginis & Piscium, & qui in sua maxima elongatione ab Æquatore erat 55°. quotidie tunc peragrabat 4°. contra ordinem signorum semper propinquando ad Eclipticam, & tendendo ex Nord-Ost in Sud-West. Ex diminutione ejus sensibili determinatum est, quòd in prima observatione jam fuerit in suo Perigeo. Hæc determinatio Apogei notabilis est. Nam quando semel locus Perigei determinatus est, supponit Cassinus, quòd Cometa non describat tangentem circuli terræ concentrici, qui pro radio habet distantiam sui à terra in Perigeo. Hæc linea quamvis sit recta, potest tamen haberi pro arcu orbis Cometæ, ob enormem magnitudinem illius orbis. Dein supponit Casinus motum Cometæ æqua-

qualem, & reipsa talis est respectu nostrum, tum ob magnam distantiam, tum ob parvitatem arcus orbis nobis visibilis. Dein numerat gradus à Cometa post suum Perigeum intra diem decursos, verb.grat. 4. hos ponit in Tangente incipiendo à Perigeo; ad extremitatem ducit lineam, quæ est Hypothenusa anguli per radium & tangentem efformati. 4. Gradus in hoc casu sunt mensura & basis anguli ad centrum. Datur ergo triangulum rectangulum cujus tres anguli sunt cogniti, & consequenter etiam nota est proportio laterum. In præsenti exemplo, si radius circuli est 100., gradus 4. valent $\frac{7}{100}$. ex quo Cassinus infert, viam Cometæ per dies fuisse $\frac{7}{100}$. suæ distantiæ à terra. Dein dividatur Tangens in tot partes æquales, quales sunt $\frac{7}{100}$. & habebitur via Cometæ ad singulos dies, sic ut possit prædici ejus cursus. Clarum est, quòd hæc divisio Tangentis in partes æquales diminuat motum Cometæ, quo magis recedit à suo Perigeo. Verùm cùm hæc suppositio Tangentis falsa sit, non reperitur locus Cometæ in hoc Tangente, si Cometa longiùs recedat à Perigeo, & illius cursus diu sit visibilis. Sic & Cometa præsens, qui 16. Aprilis disparuit ab hoc Tangente recessit, nec erat ampliùs in plano circuli maximi, videlicet talis, cujus planum transit per centrum terræ. In fine sui cursus per diem vix movebatur uno gradu, & ejus magnitudo simul movebatur. Theoria his tra-

dita perfectè convenit cum observationibus hujus Cometæ. 1580. apparuit Cometa habens eandem celeritatem, & ferè eandem viam.

In Actis Acad. Reg. 1707. describitur apparitio alterius Cometæ his verbis:

Cometa hujus anni observatus est in Observatorio prima vice 28. Novembris à Cassino & Maraldo, prope exiguas stellulas, quæ sunt inter constellationem Antinoi & Capricorni, visu simplici apparebat ut stella secundæ magnitudinis, & tubo 12. pedum erat satis clarus ac satis magnus, sed malè terminatus, prout solet ordinariè fieri. Erat involutus nebulositate, & sine apparentia ullius caudæ, aut capillitii. 29. Novembris habebat intra 24. horas circiter in motu $4^{o}\frac{1}{2}$ & 30. $3^{o}\frac{1}{2}$ ex quo concludebatur, eum jam transiisse suum Perigeum, quia ejus motus apparens jam minuebatur, & hoc decrementum cùm jam fuerit notabile, inferebatur, eum jam primo die observationis transiisse suum Perigeum; & ex sequentibus observationibus colligebatur, eum transitum contigisse die 22. sex diebus ante primam observationem. Motus hujus erat à Meridie versus Septentrionem: Cassinus & Maraldus motum designabant in circulo maximo, qui secat Eclipticam in 5° Aquarii, & transit obliquè inter polos Eclipticæ, & Æquatoris, ita ut à poli Eclipticæ ejus minima distantia fuerit 4° à polis Æquatoris 9° Itaque via hujus Cometæ erat ferè perpendi-

cu-

cularis ad viam communem syderum, & hoc favet systemati Villemotii, qui collocat Cometas supra Saturnum, ubi non datur regularis motus. Die 22. tantùm poterat observari in terris magis Australibus; & 24. poterat quidem observari Parisiis, sed vapores proppe Horizontem facilè potuerunt illud impedire. Motus diurnus hujus Cometæ secundùm Cassinum erat $\frac{183}{1000}$ in sua minima distantia à terra, cùm tamen Cometa 1706. tantùm habuerit $\frac{7}{100}$ seu $\frac{70}{1000}$ Si supponatur distantia amborum Cometarum æqualis à terra, sequitur hunc præsentem Cometam habuisse ferè triplo majorem celeritatem realem; si verò distantiæ non sunt æquales, eorum celeritates non sunt proportionales.

Hic Cometa erat valdè magnus, quia in distantia 48° à suo Perigeo apparebat adhuc major, quàm alii in suo Perigeo. 5. Decembris, quando à suo Perigeo distabat circiter 60° telescopiis inspectus apparebat adhuc tam magnus, quàm Jupiter. Dein minuebatur quotidie magnitudine, & 22. difficulter ampliùs poterat distingui telescopiis. Si cometa ponatur fuisse supra Saturnum in distantia duplo majore, quàm est Jupiter, supposito quòd appareat æqualis Jovi, necessariò debet habere Diametrum duplam Diametro Jovis; adeoque erit 8. major Jove, & quia Jupiter est 8000. major terra, erit 64000. major terra, si in suo Perigeo videatur

æqua-

æqualis Jovi. Sed cùm Cometa hujus anni tantæ fuerit magnitudinis, ut in distantia duplo majore, quàm erat in Perigeo, visus sit æqualis Jovi, sequitur ejus Diametrum ad minimum 4. fuisse majorem Diametro, & quod fuerit eo 64. major, adeoque 512000. major terra. viam illius exhibet *fig.* 108.

In Actis Acad. 1708. Cassinus inserit aliam dissertationem de Cometis, hujus erroris.

Cometa, qui 1707. mense Novembri & Decembri apparuit, eodem tempore apparuit, quo in Sole observabantur maculæ duæ; harum una erat ingressa discum Solis paulò antea; altera jam erat propè exitum à Disco Solis apparente.

Plures Neoterici Philosophi supponunt, Cometas & maculas solares esse ex eadem materia, & ex eadem origine; unde sumpsi occasionem maculas solares & Cometas ad invicem comparandi.

In tractatu de Cometa, quem prima vice observavi 1652. accomodavi me tunc opinioni communiùs receptæ, Cometas produci de novo. Supposui enim, non solùm circa terram nostram dari Atmosphæram, quæ multò longius se extenderet, quàm ea, unde proveniunt refractiones sensibiles radiorum Solis & Lunæ; sed similem etiam Atmosphæram maximam dari in astris reliquis; itaque, dum una Atmosphæra occurrit alteri, posse provenire materiam Cometarum. Postmodum, cum viderem, motus Cometarum esse tam regulares, ac sunt motus Planetarum, censui, verosimilem esse hypothesin Apollonii Mindiensis, Cometas esse Planetas.

Via Cometæ 1652. secabat Eclipticam in 28°. Tauri, cum inclinatione ferè 74°. & erat

erat in parte opposita Soli, qui erant in Capricorno, ut proin ejus motus non potuerit repræsentare per lineam rectam eductam ex hoc astro. Econtra facilè ejus motum regularem repræsentàri potui per lineam rectam, seu per curvam circularem parum diversam à linea recta, cujus tamen Perigeum longè remotius est à Sole, quàm Saturnus, quando est in suo Aphelio. Sed pro designando motu Cometæ 1664. adhuc faciliore methodo usus sum, (supra descripta.). Postea observavi Cometas, qui habuerunt eandem viam, & eandem celeritatem, ac præcedentes. Cometa 1680. habuit viam Cometæ 1577. observati à Tychone Brache, ex cujus Ephemeridibus de die in diem motum Cometæ prædixi. Cometa 1698. habuit viam Cometæ 1652. & Cometa 1702. viam Cometæ 1668. à me Bononiæ observati, & alterius observati anno quarto Olympiadis centesimæ primæ.

Dantur alii Authores moderni, qui supponunt Cometas fieri ex ipsis maculis solaribus. Cùm enim hæ natent in superficie Solis, poterunt facilè à Sole separari, ac instar pilæ ejici, atque sic formare Cometas.

Si hoc foret, tunc ex revolutione Solis circa suum axim reciperent impressionem motus, vi cujus moverentur juxta æquinoctialem macularum, quæ habet inclinationem ad Eclipticam 7 aut 8 circiter. Dico circiter, quia ea obliquitas potest aliquantulum mutari ex causis Physicis. At verò dantur Cometæ, qui ab Ecliptica plurimùm recedunt; nam aliqui eunt ex Septentrione versùs Meridiem, aliqui ex Meridie versùs Septentrionē, prout contigit in Cometa 1708. Nullum alium Cometam annotatum reperio, qui habuerit viam adeò perpendicularem ad Eclipticam & æqui-

& æquinoctialem macularum, quamvis Cometa à Regiomontano observatus prope ad illum accedat. Observatus ille est 1475, velut alii Authores referunt, 1472, 13. Januarii in signo Libræ cum stellis Virginis. Ab initio habebat motum lentum, usque dum pervenerat ad Spicam Virginis, quæ tunc erat in $16^{o}\frac{1}{2}$ Libræ. Dein transiit ad sinistrum Crus Bootis, à quo recedens, uno die absolvit 40. gradus circuli maximi. Ejus maxima distantia ab Ecliptica erat 77° & ea respiciebat medium Cancri. Dein transiit inter duos polos Eclipticæ & Æquatoris, dirigendo suum cursum versùs medium pedum Cephei, pectus Cassiopeæ, & ventrem Andromedæ. Dein postquam perrepserat dorsum Piscis septentrionalis, ubi ejus motus contrahebatur valde, secat Zodiacum circa medium Arietis, usque dum attingens stellas Balenæ in radiis solaribus, absorptus fuerit. Author adjungit, quòd hic Cometa descripserit portionem circuli maximi tendendo versùs Septentrionem, & contra signorum ordinem à Libra ad Arietem; ab initio & in fine ejus motus erat tardus, circa medium autem suæ apparitionis velocissimus, transeundo intra unum diem ferè per quatuor signa, nempe ab ultimis gradibus Virginis usque ad initium Geminorum, & si sic continuasset, facta revolutione in cœlo rediisset in Libra: poterat hoc fieri, quia erat adhuc satis magnus, quando subjit radios solares. Post hunc Cometam, quem descripsit Zieglerus in Commentario in Genesin, apparuit alius 1556, observatus ab Homelio, qui & ipse dicitur transiisse prope illos polos, 5. Martii 1556.

gro.

proximus erat stellæ sinistræ Virginis supra spicam; 8. Marcii erat in genubus Bootis. 9. erat proximus Arcturo, undè per circumferentiam circuli maximi prope Polum Borealem Eclipticæ transiit, quem à dextris reliquit. tunc per diem confecit 15°. Dein ascendit magna celeritate versùs Polum Septentrionalem mundi, undè ivit versùs Saturnum, qui tunc erat in Ariete, transeundo per Andromedam, & Pisces, ubi disparuit. Camerarius dicit, quòd hic Cometa non multùm recesserit à circulo maximo; cujus dimidium percurrit secando Eclipticam ferè ad 11° Libræ & Arietis. Sed Cometa, qui 1707. apparuit, erat alterius directionis, quia secabat Eclipticam prope initium Auquarii.

Præter hos duos Cometas, qui apparuerunt in Hemisphærio Septentrionali, observavi alium 1699. à 19. Februarii usque ad 6. Martii, & quem P. Fontenay Jesuita incœpit observare in China 17. Februarii. Non distabat à Polo Septentrionali Æquatoris initio observationis: ejus motus erat à Septentrione versùs Meridiem in circulo maximo quia transibat in distantia 14° à polo Eclipticæ, & prope Polum Septentrionalem globi solaris. Inclinatio ad Eclipticam & æquinoctialem macularum erat ferè eadem quæ 1472, sed via erat alia. Nam Cometa 1699. secabat Eclipticam in 21° Geminorum, ille in medio Arietis & Libræ.

Datur etiam alius Cometa, cujus motus erat à Septentrione versùs Meridiem; observatus est 1689. à Pondicheri, & Malacæ

à Je-

à Jesuitis à die 10. Decembris usque ad 23. ejusdem mensis cœpit videri in Hemisphærio Meridionali prope stellas, quæ sunt in capite Lupi: postquam percurrerat hanc constellationem accessit ad pedem Centauri percurrendo circulum, qui secabat Eclipticam in 28° Scorpii, & qui erat directus ferè ad polum Meridionalem Eclipticæ, ab eo non plus declinando, nisi circiter 3°.

Hæc ingens diversitas, quæ observatur in via diversorum Cometarum, & quorum directio sæpe diversa est à motu macularum Solis, suadet, principium motus quoad Cometas diversum esse à principio motus quoad Planetas & maculas solares. Et quamvis aliquando observaverim, dari in cœlo locum quendam frequentiorem pro Cometis, nihilominus ex continuatis observationibus didici, dari Cometas, qui longè aliam instituunt viam; dari etiam aliquos, qui redeunt ad eosdem terminos, sed aliquando per eandem, aliquando per diversam viam, quin multùm recedat à portione circuli maximi.

Qui docent, Cometas formari per exhalationes terræ, difficulter explicabunt, cur tantopere declinent ab æquinoctiali, nisi dicant, eos sequi cursum illius invisibilis materiæ, quæ tendendo ab uno polo ad alterum secum Acus Magneticas abripit. Si hoc foret, virtus magnetica terræ ad magnam se extenderet à terra distantiam, cùm plerumque Cometæ nullam habeant Parallaxin: Methodus determinandi distantiam objecti cœlestis à terra explicata à me in tractatu de Cometa 1680, requirit observationem per plures dies continuatam & quidem iisdem ho-

horis, ut determinetur velocitas diurna Cometæ, sic ut quolibet momento possit sciri ejus ascensio recta respectu stellarum fixarum. Requirit etiam observationes factas aliis diei horis remotis ab invicem, ut possit illis horis determinari ascensio recta apparens Cometæ respectu stellarum fixarum. Tunc comparando hanc ascensionem apparentem rectam cum ascensione recta reperta per calculum ex observationibus diei præcedentis, si calculus exactè conveniat cum observationibus, concludi potest, quòd Cometa non habeat Parallaxin sensibilem. Si autem ascensio rectè per calculum reperta ab observatione differat, ea differentia est argumentum alicujus Parallaxis. In meis observationibus quibus hac methodo usus sum occasione Cometarum, nunquam reperi hoc argumentum majus, quàm duo vel tria secunda temporis, quæ parum faciunt ad evidentiam hujus inquisitionis. Ex quo judicavi, hanc methodum inutilem essem quamvis pluribus diebus continuis cœlum serenum foret; hinc pro determinanda distantia hujus Cometæ hoc solùm superest, ut determinetur proportio diversarum distantiarum ex motu diurno, velut tot secantium arcus incipiendo à Perigeo juxta Theoriam traditam. Si Cometa telescopio inspectus fuisset bene terminatus, utrùm non ex parte disci illuminati, posset deduci argumentum pro ejus distantia à terra, sicut fit in Luna; sed irregularitas ejus circumferentiæ hoc non permisit. Hoc solùm judicari potest ex ejus motu magis lento in Perigeo, quàm Lunæ motus est in ejus Apogeo, quòd sit major illius distantia à terra, quàm Lunæ; supposito, quòd adhuc sit in systemate Lunari. Cometa 1472, ut dicit Zieglerus, habebat Parallaxim 60

ex

ex quo sequitur, quòd sexta circiter parte distantiæ Lunaris fuerit propior terræ, quàm Luna; non tamen videtur, quòd fuerit formatus per exhalationes terræ, ut Philosophi illius supponebant; nam post initium suæ apparitionis crevit adhuc magnitudo illius apparens & motus, & post motum rapidissimum circa medium suæ apparitionis imminuta est illius celeritas & magnitudo apparens continuando suum cursum versùs cœlum, postquam transierat orbem Lunæ. Dabantur insuper plures alii Cometæ, qui accedendo propius ad terram creverunt magnitudine & celeritate.

Ex observationibus Mestlini quoad Cometam 1580. constat, ejus apparentem motum auctum esse 10. aut 12. diebus, ac dein iterum decrevisse.

Juxta observationes Keppleri Cometa 1618. crevit spatio 12. dierum, ac dein iterum decrevit.

Cometam 1664. Romæ à me observatum vidi crescere quoad magnitudinem apparentem & celeritatem à die 18. usque ad 29. Decembris, quo ejus motus apparens fuit ferè æqualis motui diurno Lunæ. Posteà magnitudine simul ac celeritate defecit.

Cometa 1680. per quindecim dies simul magnitudine apparente & celeritate crevit post initium suæ apparitionis; posteà defecit, usque dum radiis solaribus absconsus est.

Secundus Cometa ejusdem anni 1680. postquam è radiis solaribus exierat, cœpit apparere 20. die Decembris, & crevit magnitudine ac celeritate usque ad 3. Januarii spatio 14. dierum, dein decrevit.

Co-

Cometa anni 1683. observatus ab Hevelio & Kirchio crevit magnitudine apparente & celeritate per 43. dies, usque dum per radios Lunares & vapores Horizontis occultatus est.

Itaque habemus plures Cometas, qui post primam apparitionem longo tempore creverunt, ac postea decreverunt. Si alii Cometæ post primam apparitionem statim decreverunt, verosimile est, eos jam antecedenter fuisse visibiles, sed non fuisse se observatos vel ob constitutionem aeris, vel quòd non quæsiti fuerint eo loco in cœlo, ubi fuerunt.

Dantur etiam multi Cometæ, qui longo priùs tempore observati sunt in aliis regionibus. Talis est Cometa anni 1680, qui tredecim diebus prius fuit observatus in Germania, antequam in Italia; & in Gallia omnino non fuit observatus, Cometa anni 1683. fuit observatus in Germania, quin constet eum alibi fuisse observatum: & de Cometa anni 1706. nescio, an alibi observatus fuerit, quàm Parisiis. Cometa anni 1707. triduo priùs fuit observatus Bononiæ, quàm Parisiis, & in pluribus urbibus Galliæ omnino non potuit observari, quamvis meos Correspondentes certiores fecerim, & iis Cometæ viam designaverim.

Hæ observationes me persuadent, Cometas posse reduci ad Planetas, nec eos consistere in nova productione ex terræ, Solis, aut aliorum syderum exhalationibus. Hucusque Cassinus.

His addo paucula ex dissertatione P. R. P. Nicasii Grammatici Societatis Jesu, viri in Astronomicis intra Germaniam sine com-

comparatione maximi, quam edidit 1724. de Cometa 1723. sic habet:

Ingolstadii Cometa hic videri cœpit die 17. Octobris circa mediam octavam à Meridie in infimo Capricorni ventre unius horæ spatio motus Cometæ propius ab Austro in Boream patebat ad oculum, Cometæ distantiam à stellis iisdem fixis conferenti, libero oculo inspicientibus præbebat figuram stellæ secundi aut tertii ordinis, his tamen pallidius, utpote per albicantis coloris nebulam tralucens, quales apparent nebulosæ in gladio Orionis & extremitate cinguli Cassiopeæ. Telescopio majoris formæ visus Cometa primæ magnitudinis stellam solo nucleo facilè æquabat, nubeculæ verò ambientis, & hinc inde inæqualiter latitudo occupabat discum Jovis Perigei præ grandi tubo optico visi. Cometæ forma in nucleo (prout mihi in suis familiaribus P. R. P. Nicasius scripsit) erat nigra & ferè triangularis. In insula Americæ Cayenna visus perhibetur supra caudam Gruis, diei sequenti prope ejus rostrum, ubi non procul à Canopo Cometes hic primitus detectus fuerat, triduo, ut auguramur, antequam ipsum Perigeum attingeret. Toto apparentiæ tempore à 17. Octobris usque ad 24. Novembris percurrit arcum cir-

culi maximi ferè 37. Diem ab infimo Capricorni ventre prope Aquarii Mantellum in Antinoum pergens, eumque subin prætergressus circa Aquilæ rostrum videri desiit. Motus illius velocitas in dies decrevit, adeoque saltem die 18. Octobris Perigeum à Cometa fuit superatum. Tandem concludit P. R. Pater, tum ex suis, tum ex Maraldi in Gallia, Bianchini Romæ, & Wurzelbaureri in Germania obser-

ſervatis, hunc Cometam probabiliter eſſe eundem cum eo, qui apparuit 1707; ac auguratur, eundem rediturum oculis humanis anno 1739. die 3. Septembris. Ut major appareat utriuſque Cometæ convenientia, utriuſque motum hac tabella exhibet, poſtquam præmonuerant, angulum inclinationis viæ Cometicæ ad Æquatorem anno 1707. fuiſſe 82° 18′. anno verò 1723, 62° 20′.

Com-

Cometa 1707. dies	declinatio	Cometa 1723. dies	declinatio
Octob.	o. l. ll.	Octob.	
27. ——	13. 47. 0	17.	o. l ll
28. ——	18. 58. 30	18.	6. 42. 40
29. ——	23. 18. --	19.	11. 51. --
30. ——	26. 52. 30	21.	18. 58. 10
Decemb.		22.	21. 30. 30
1.	29. 52. 40	26.	27. 57. 30
2.	32. 24. 40	27.	29. --- 50
3.	34. 34. 50	28.	29. 55. 10
7.	40. 40. --	Nov.	
10.	43. 31. 40	1.	32. 31. 30
11.	44. 19. 50	2.	32. 59. 50
14.	46. 12. 20	4.	33. 47. 20
15.	46. 42. 30	5.	34. 7. 50
17.	47. 33. 10	18.	36 24. 40
20.	48. 28. 30	19.	36. 30. 10
21.	48. 48. 10	22.	36. 40. 30
22.	49. 6. 10	24.	36. 48. --
25.	49. 50. 50		
26.	50. 3. 50		
Jan. 1708.			
1.	51. 2. 40		
13.	52. 3. 24		
17.	52. 16. 10		

Theoriam Cometæ P. R. P. Nicasius sic definit: Ingenti in orbita telluri excentrica, quæ ad Æquatoris cœlestis planum angulo 59. circiter graduum ex parte libræ inclinata eum secet in 275. gradu ab Ariete computato, ponitur moveri centrum orbitæ Cometariæ, motusque suo hunc ipsum orbem uti & lineam Perigei circa terraqueam volvere, sive dein centrum hoc reale quidquam fuerit, puta astrum quoddam, licèt terrigenis ob enormem ab his distantiam, vel exiguam lumi-

luminis eousque reflectendi vim jugiter invisum, sive aliquid tantùm imaginarium, qualia sunt Planetarum Apogea, Perigea, Nodi, Ellipsium centra, ac focus alteruter, ita ut centrum illud orbis Cometici periodum suam circa tellurem compleat 5453 circiter dierum spatio. Porro ex centro hoc descriptum concipimus orbem circularem radio suo minimam Cometæ à terra distantiam 249. vel 250. vicibus complexum, in quem

orbem Cometa $5804.\frac{1}{2}$ dierum intervallo

motu æquabili quotidie arcum 3'. 43". 17". porcurrendo emetiatur, ea ratione, ut inferiorem sui circuli peripheriam legens Cometa feratur in partes oppositas ei latiori, qua ipsum hujus orbis centrum defertur. Quoniam autem hujus Cometarii orbis inclinatio tam ad Æquatorem, quàm ad Eclipticam anno 1707. fuit aliquot gradibus major, quâm 1723, id refundi poterit in aliquam mutabilitatem anguli, quo planum orbis Cometici ad planum orbitæ centri inclinatur. Nam hanc in aliis quoque Planetis variationem inclinationum detectam nonnulli volunt, in Luna verò eam dari notissimum est. Cæterùm cùm nulla necessitas cogat, illo orbis Cometici plano ad nos usque producta terram implicari, colligitur, stellam in talis circuli plano oculum non pertranseunte motum, ubi à suo Perigeo longius fuerit digressa, visum viri ab arcu circuli maximi cœlestis deflectere, curvamque aliquantulum semitam describere, quod in Cometa 1723. factum fuisse propria experientia compertissimum habemus, idque Cometæ 1707. fuisse commune D.

Manfredus in Actis Acad. Reg. 1708. testatur.

His omnibus addo Cometographiam Nevvtoni ab eo in suis Principiis Physico-mathematicis & à Whistono explicatam, consistit in tribus propositionibus. 1. Cometæ sunt Luna superiores & in regione Planetarum primariorum versantur. 2. Cometæ in sectionibus conicis, umbilicos in centro Solis habentibus moventur, & radiis ad Solem ductis areas temporibus æqualibus æquales & in universum temporibus semper proportionales describunt. 3. Cometarum corpora sunt solida, ad instar corporum Planetarum; ingentibus autem Atmosphæris plerumque cinguntur, & caudis nunc brevioribus, nunc verò longioribus, ex iisdem in Solis vicinia natis semper ornantur. Primam propositionem, qua Cometas non multò infra Saturnum, nec multò supra Saturnum collocat, præter alias rationes etiam hoc modo confirmat. Nam corporis cœlestis à Sole illustrati & in regiones longinquas abeuntis diminuitur splendor in quadruplicata ratione distantiæ. In duplicata ratione, videlicet ob auctam corporis distantiam à Sole, & in alia duplicata ratione ob diminutam Diametrum apparentem. Undè si detur & lucis quantitas, & apparens Diameter Cometæ, dabitur distantia, dicendo, quòd distantia sit ad distantiam Planetæ in ratione integra Diametri ad Diametrum directè, & ratione dimidiata lucis ad lucem inversè. Sic minima capillitii Cometæ anni 1682. Diameter per tubum opticum sexdecim pedum à Cl. Flamsteedio observata & micrometro mensurata æquabat 2'.--". nucleus autem seu stella in medio capitis vix decimam partem latitu-

dinis

dinis hujus occupabat, adeoque lata erat tantùm 11″. vel 12″. luce verò & claritate capitis superabat caput Cometæ anni 1680, stellasque primæ vel secundæ magnitudinis æmulabatur. Ponamus Saturnum cum annulo suo quasi quadruplo lucidiorem fuisse; & quoniam lux annuli propemodum æquabat lucem globi intermedii, & Diameter globi sit quasi 21″. adeoq; lux globi & annuli conjunctim æquaret lucem globi, cujus Diameter esset 30″, erit distantia Cometæ ad distantiam Saturni ut 1. ad V. 4. inversè; & 12″ ad 30″ directè, id est, ut 24. ad 30, seu 5: ad 5. rursus Cometa anni 1665. mense Aprilis, ut Author est Hevelius, claritate sua penè fixas omnes superabat, quin etiam ipsum Saturnum, ratione coloris videlicet longè vividioris. Latitudo capillitii erat quasi 6′. at nucleus cum Planetis ope tubi Optici collatus planè minor erat Jove, & nunc minor corpore intermedio Saturni, nunc ipsi æqualis judicabatur. Porro cùm Diameter capillitii Cometarum rarò superet 8′ vel 12′ Diameter verò nuclei seu stellæ centralis sit quasi decima vel fortè decima quinta pars Diametri capillitii, patet stellas istas ut plurimum ejusdem esse apparentis magnitudinis cum Planetis. Unde cùm lux eorum cum luce Saturni non rarò conferri possit, eamque aliquaudo superet, manifestum est, quòd Cometæ omnes in Perigeis vel infra Saturnum collocandi sint, vel non longè supra. Errant igitur toto cœlo, qui Cometas in regionem fixarum prope ablegant, qua certè ratione non magis illustrari deberent à Sole nostro, quàm Planetæ, qui hìc sunt, illustrantur à stellis fixis.

Idem colligitur ex luce capitum crescente

in recessu Cometarum à terra Solem versùs ac decrescentem eorum recessu à Sole terram versùs. Sic enim Cometa posterior anno 1665, observante Hevelio, ex quo conspici cœpit, remittebat semper de motu suo, adeoque prætererierat Perigeum; splendor tamen capitis nihilominus indies crescebat, usque dum Cometa radiis solaribus obtectus desiit apparere. Cometa anni 1683. observante eodem Hevelio in fine mensis Julii, ubi primùm conspectus est, tardissimè movebatur, minuta prima 40. vel 45. circiter singulis diebus in orbe suo conficiens. Ex eo tempore motus ejus diurnus perpetuò augebatur usque ad 4. Septembris, quando evasit graduum quasi quinque. Igitur toto hoc tempore Cometa ad terram appropinquabat. Id quod etiam ex Diametro capitis micrometro mensurata colligitur, quippe quàm Hevelius reperit Aug. 6. esse tantùm 6'. 5''; inclusa coma, ad 2, Sept. esse 9'. 7'', Caput igitur initio longè minus apparuit, quàm in fine motus; at initio tamen motus in vicinia Solis longè lucidius extitit, quàm circa finem, ut refert idem Hevelius. Proinde toto hoc tempore ob recessum ipsius à Sole quoad Lumen decrevit, non obstante accessu ad terram. Cometa anni 1618. circa medium mensis Decembris, & iste anni 1680. circa finem ejusdem mensis celeberrimè movebantur, adeoque tunc erant in Perigeis. Verùm splendor maximus capitum contigit ante duas fere septimanas, ubi modò exierant de radiis solaribus, & splendor maximus caudarum paulò ante in majore vicinitate Solis. Caput Cometæ prioris juxta observationes Cysati, die 1. Decembris majus videbatur stellis primæ magnitudinis, & die

16. De-

26. Decembris jam in Perigeo existens, magnitudine parum, splendore seu claritate luminis plurimùm defecerat. Die 7. Januarii Keplerus de capite incertus finem fecit observandi. Die 12. mensis Decembris conspectum & à Flamsteedio observatum est caput Cometæ posterioris in distantia novem graduum à Sole, id quod stellæ tertiæ magnitudinis vix concessum fuisset. Die 15. & 17. Decembris apparuit idem ut stella tertiæ magnitudinis, diminutum utique splendore nubium juxta Solem Occidentem. Die 26. Decembris velocissimè motus, inque Perigeo propemodum existens cedebat ori Pegasi, stellæ tertiæ magnitudinis. Die 3. Januarii apparebat ut stella quartæ magnitudinis. 9. Januarii ut stella quintæ. 13. Januarii ob splendorem Lunæ crescentis disparuit. 25. Jan. vix æquabat stellas magnitudinis septimæ. Si sumantur æqualia hinc inde à Perigeo tempora, capita, quæ temporibus illis in longinquis regionibus posita ob æquales à terra distantias æqualiter lucere debuissent, in plaga Solis maximè splenduere, ex altera Perigei parte evanuere. Igitur ex magna lucis in utroque situ differentia concluditur magna Solis & Cometæ vicinitas in situ priore. Nam lux Cometarum regularis esse solet, & maxima apparere, ubi capita velocissimè moventur, atque adeò sunt in Perigeis, nisi quatenus ea major est in vicinia Solis.

Ex dictis colligitur, cur Cometæ tantopere frequentant regionem Solis. Si cernerentur in regionibus ultra Saturnum, deberent sæpius apparere in partibus Soli oppositis; forent enim terræ viciniores, qui in his partibus versarentur, & Sol interpositus obscuraret cæteros. Verùm percurrendo

historias Cometarum reperi, quòd quadruplo vel quintuplo plures detecti sint in Hemisphærio Solem versùs, quàm in Hemisphærio opposito præter alios procul dubio non paucos quos lux solaris obtexit. Nimirum in descensu ad regiones nostras neque caudas emittunt; neque adeò illustrantur à Sole, ut nudis oculis se priùs detegendos exhibeant, quàm sint ipso Jove propiores.

Quòd caput Cometarum corpus solidum sit, constabit consideranti Cometam anni 1680. Nam si nihil aliud essent hæc capita, quàm vapores vel exhalationes terræ, Soli, & Planetarum, Cometa hic in transitu suo per viciniam Solis statim dissipari debuisset. Est enim calor Solis, ut radiorum densitas, hoc est, reciprocè ut quadratum distantiæ locorum à Sole. Ideoque cùm distantia Cometæ à Sole 8. Decembris ubi in Perigeo versabatur, esset ad distantiam terræ à Sole ut 6. ad 1000. circiter, calor Solis apud Cometam eo tempore erat ad calorem æstivi Solis apud nos, ut 1000000. ad 36, seu 28000. ad 1. Sed calor aquæ ebullientis est quasi triplo major quàm calor, quem terra arida concipit ad æstivum Solem, ut expertus sum. Et calor ferri candentis, si rectè conjector, quasi triplo vel quadruplo major, quàm calor aquæ ebullientis; adeoque calor quem terra arida apud Cometam in Perigeo versantem ex radiis solaribus concipere posset, quasi 2000. vicibus major, quàm calor ferri candentis. Tanto autem calore vapores & exhalationes, omnisque materia volatilis statim consumi ac dissipari debuissent. Cometa igitur in Perigeo suo calorem immensum ad Solem concepit, & calorem illum diutissimè conservare potest.

Porro

Porro notandum est, quòd Cometa mense Decembri, ubi ad Solem incaluerat, caudam emiserit longè majorem & splendidiorem, quàm antea mense Novembri, ubi Perigeum non dum attigerat & universaliter caudæ omnes maximæ & fulgentissimæ è Cometis oriuntur statim post transitum eorum per regionem Solis. Conducit igitur calefactio Cometæ ad magnitudinem caudæ. Et indè colligere videor, quòd cauda nihil aliud sit, quam vapor longè tenuissimus, quem caput seu nucleus Cometæ per calorem suum emittit.

Cæterùm de Cometarum caudis triplex est opinio; eas vel jubar esse Solis per translucida Cometarum capita propagatum. Vel oriri ex refractione lucis in progressu ipsius à capite Cometæ in terram. Vel denique nubem esse seu vaporem à capite Cometæ jugiter surgentem, & abeuntem in partes à Sole aversas. Opinio prima eorum est, qui nondum sunt imbuti scientia rerum opticarum. Nam jubar Solis in cubiculo tenebricoso non cernitur, nisi quatenus lux reflectitur è pulverum & fumorum particulis per aërem semper volitantibus, adeoque in aere fumis crassioribus infecto splendidus est, & sensum fortius ferit; in aere clariore tenujus est, & ægrius sentitur; in cœlis autem absque materia reflectente nullum esse potest: lux non cernitur, quatenus in jubare est, sed quatenus reflectitur ad oculos nostros; requiritur ergo materia aliqua reflectens in regione caudæ, ne cœlum totum luce Solis illustratum uniformiter splendeat. Opinio secunda multis premitur difficultatibus. Caudæ nunquam variegantur coloribus, qui tamen refractionum solent esse comites inseparabiles. Lux fixarum & Planetarum distinctè ad nos transmissa

missa demonstrat, medium cœleste nulla vi refractiva pollere. Caudas autem à capitibus oriri & in regiones à Sole aversas ascendere, confirmatur ex legibus quas observant. Ut, quod in planis orbium Cometarum per Solem transeuntibus jacentes deviant ab oppositione Solis in eas semper partes, quas capita in orbibus illi progredientia relinquunt. Quod spectatori in his planis constituto apparent in partibus à Sole directè aversis; digrediente autem spectatore de his planis deviatio paulatim sentitur, & in dies apparet major. Quòd deviatio cæteris partibus minor est, ubi cauda obliquior est ad orbem Cometæ, ut & ubi caput Cometæ ad Solem propius accedit, præsertim si spectetur deviationis angulus juxta caput Cometæ. Præterea quòd caudæ non deviantes apparent rectæ, deviantes autem incurvantur. Quòd curvatura major est, ubi major est deviatio, & magis sensibilis, ubi cauda cæteris paribus longior est; nam in brevioribus curvatura ægrè advertitur. Quod deviationis angulus minor est juxta caput Cometæ; major juxta caudæ extremitatem alteram; atque adeò, quòd cauda convexo sui latere partes respicit, à quibus fit deviatio, quæque in recta sunt linea à Sole per caput Cometæ in infinitum ducta. Et quòd caudæ, quæ prolixiores sunt & latiores, & luce vegetiore micant, sint ad latera convexa paulò splendidiores, & limite minus indistincto terminatæ, quàm ad concava. Pendent igitur Phœnomena caudæ à motu capitis, non autem à regione cœli in qua caput conspicitur; & propterea non fiunt per refractionem cœlorum, sed à capite suppeditante materiam oriuntur; etenim, ut in aere nostro fumus corporis cujus igniti petit superiora, idque vel perpendiculariter si corpus

pus quiescat, vel obliquè si corpus moveatur in latus; ita in cœlis, ubi corpora, gravitant in Solem, fumi & vapores ascendere debent à Sole, & superiora vel rectà petere, si corpus fumans quiescit; vel obliquè si corpus progrediendo loca semper deserit à quibus superiores vapores partes ascenderant. Et obliquitas ista minor est, ubi ascensus vaporis velocior est, nimirum in vicinia Solis, & juxta corpus fumans. Vapores autem, qui spatiis tam immensis implendis sufficiant, ex Cometarum Atmosphæris oriri posse, intelligetur ex raritate aeris nostri. Nam aer juxta superficiem terræ spatium occupat quasi 850. vicibus majus quàm aqua ejusdem ponderis, ideoque aeris columna cylindrica pedes 850. alta ejusdem est ponderis cum aquæ columna pedali ejusdem latitudinis. Ita Nevvtonus.

Whistonus adjungit tabulam Cometarum sequentem.

Annus	Inclin. Orbit		Perigeum		
	o	′		o	′
1337	32.	11	♉.	5.	79
1472	5.	20.	♉.	15.	33
1531	17.	56	♒.	1.	39
1532	32.	36	♋.	21.	7
1556	32.	6	♑.	8.	50
1577	44.	32	♌.	9.	22
1580	64.	40	♋.	19.	6
1585	6.	4	♈.	8.	51
1590	29.	40	♍.	6.	54
1596	55.	12	♍.	18.	16
1607	17.	2	♒.	2.	16
1618	37.	34	♈.	2.	14
1652	79.	28	♈.	28.	18
1661	32.	35	♋.	25.	58
1664	21.	18	♌.	10.	41
1665	76.	5	♊.	11.	54
1672	83.	22	♉.	16.	59
1677	79.	3	♌.	17.	37
1680	60.	5	♐.	22.	39
1682	17.	56	♒.	2.	52
1683	83.	11	♊.	25.	29
1684	65.	48	♍.	28.	52
1686	31.	21	♊.	17.	-
1698	11.	46	♑.	-	51

tempus

tempus	Perigei.			motus	Nodus ascendens		
	d	h	l			o	l
Jun.	2.	6.	25	retrog.	□.	24.	21
Febr.	28.	22.	23	retrog.	♑.	11.	46
Aug.	24.	21.	18	retrog.	♉.	19.	25
Oct.	19.	22.	12	direct.	□	20.	27
April.	21.	20.	3	direct.	♍.	25.	42
Oct.	26.	18.	45	R—	♈.	25.	52
Nob.	28.	15.	—	D—	♈.	18.	57
Sept.	27.	19.	20	D—	♉.	7.	42
Jan.	29.	3.	45	R—	♍.	15.	30
Jul.	31.	19.	55	R—	♒.	12.	12
Oct.	16.	3.	50	R—	♉.	20.	21
Oct.	29.	12.	23	D—	□.	16.	1
Nov.	2.	15.	40	D—	□.	28.	10
Jan.	16.	23.	41	D—	□.	22.	30
Nov.	24.	11.	52	R—	□.	21.	14
April.	14.	5.	15	R—	♍.	18.	2
Febr.	20.	8.	37	D—	♑.	27.	30
April.	26.	—	37	R—	♍.	26.	49
Decemb.	8.	—	6	D—	♑.	2.	2
Sept.	4.	7.	39	R—	♉.	21.	16
Jul.	3.	2.	50	R—	♍.	23.	23
May.	29.	10.	16	D—	♐.	28.	15
Sept.	6.	14.	33	D—	♓.	20.	34
Oct.	8.	16.	57	R—	♐.	27.	44

 Idem

Idem Whistonus edidit alium librum de theoria telluris, in quo vult, diluvium generale contigisse per aliquem Cometam naturę humidę, qui exoneravit suam caudam in terram, & in suo reditu humorem denuo à terra abstersit. Conflagrationem ultimam mundi, etiam futuram per Cometam igneæ naturæ. Quo vix dici potest quidquam lepidius, si enim Cometæ sunt Planetę solidę naturę, quomodo possunt ardere in tanta à Sole distantia? aut quomodo potuit cauda absorbere humorem à terra, si ipsamet erat humidæ naturæ? dein valde mirum est, quòd non sępius jam tot inter Cometas unus ad terram nostram descenderit, si terra movetur inter Martem & Venerem. Cùm enim juxta Astronomos Cassinum & Newtonum Cometæ descendant infra Jovem, & Martem, cur non habemus eos sæpius in nostra vicinia? Itaque ex hoc etiam argumento rejici debet systema Copernicanum, quia nihil unquam molestiæ terra à vicinia cometarum passa est.

Cæterùm Catalogum Cometarum ab orbe condito exhibet P. Zhan in suo mundo cœlesti, *fig.* 109. Cometarum ex eodem aliquas hic adjicio.

QUÆSTIO X.

De Tractibus luminosis in cœlo.

POst considerationem Planetarum meritò considerantur quidam tractus luminosi in cœlo, qui aliquando videntur, iterumque disparent; adeoque sunt diversi à via lactea, nec consistunt in cœlo fixarum. Hi tractus luminosi videntur consistere in nubibus hinc

inde

inde in regione Planetarum vagantibus, quin proin aliquando possunt formare caudam Cometæ, aliquando possunt occultare satellites, aut partes Planetarum minus luminosas, aut etiam præbere materiam maculis solaribus, si delabantur in Solem instar pluviæ. Verùm hæc sunt meæ conjecturæ, quid rei subsit certitudinis, aut probabilitatis, colligi poterit ex dissertatione inserta Academiæ Regiæ 1702. ubi sic habetur.

Observatio novi phenomeni facta à Maraldo Romæ 2. Martii 1702.

Cùm anno 1702. 2. Martii Romæ audirem, die præcedente visum esse Cometam, observatione facta vid. 2. Martii hora 6. vespere longum tractum luminis similem caudæ Cometæ, è crepusculo egredientis. Versùs Septentrionem paulò transibat stellam σ. in Balena à Bayero notatam, & transibat inter stellam τ Eridani, & π. Balenæ, se extendendo secundùm longitudinem hujus fluvii. Per hunc tractum luminis tralucebat aliqua stella non notata in mappis cœlestibus. Ejus extremitas Orientalis erat inter stellam γ Eridani, & Orientaliorem ejusdem constellationis, quæ sunt in Tropico Capricorni: ab his stellis distabat ferè æqualiter; ejus longitudo erat circiter 30. graduum circuli maximi, eaque erat directa in Solem: latus erat unum gradum; in capite erat latior, sed decrescebat latitudo versùs extremitates. Color erat albicans, qualis est in nube illuminata à Sole. Sequebatur motum stellarum fixarum in Occidentem, respectu quarum non mutabat situm suum intra exiguum observationis meæ spatium; sequentibus enim diebus cœlum erat obductum: hoc lumen mihi videbatur simile illi, quod observavit Cassinus

sinus initio Martii 1668. videbatur enim in eadem parte cœli, in iisdem constellationibus, & cum iisdem stellis fixis. Habebat etiam prope eandem figuram & eandem longitudinem. Lumen, quod Cassinus 1668. observavit, observatum etiam est in Hispahan juxta relationem Chardini, & Goæ à P. Landem Jesuita, qui illud vidit à 5. usque ad 21. Martii, & in America Meridionali. Ad S. *Salvador*, & in maritimis prope Caput Bonę spei. Observationes insertæ Novellis Romanis, 1668. 1670. 1673. comparatæ cum iis, quæ factæ sunt in Europa, ostendunt, Phœnomenon non habuisse sensibilem Parallaxin.

Reflexiones Cassini.

Phœnomenon, quod vidi 1688. habebat eandem figuram & magnitudinem, & erat in iisdem constellationibus, & in eadem distantia à Sole ac Horizonte, iisdem diebus, & horis; habebat etiam eandem directionem in Solem, qui percurrebat idem signum Zodiaci. Illud tamen lumen 1668. respectu stellarum fixarum indies progrediebatur versùs Orientem & versùs Septentrionem. Hoc Phœnomenon 1702. prima vice observatum est 26. Februariii Perinaldæ à Maraldo fratre prioris Maraldi vidit illud in Occidente in forma longi radii porrecti ab Occidente in Orientem, & aliquantulum declinantis ab Oriente versùs Septentionem. Erat Luna quinta, quæ suo lumine sufficienter poterat debilitare hunc radium. Eodem die 26. Februarii hoc lumen observatum est Bononię à Manfredo. Vidit illud in forma caudæ Cometæ extensę in constellatione Balenæ, & desinentis in exiguis stellis Eridani, quę sunt in Tropico Capricorni,

Ter-

Terminus ejus Occidentalis abscondebatur montibus in Horizonte.

Die 27. lumen hoc videbatur ipsi clarius, & ejus extremitas promota inter Septentrionem & Orientem. Transibat paulo supra stellam Balenæ notatam à Bayero per τ, & comprehendebatur etiam inter duas stellas Eridani notatas per τ. sequentibus diebus videbatur minus clarum ob lumen Lunæ. Vidit tamen, quòd accesserit ad stellas magis Orientales & altiores, sic ut ejus extremitas prope accesserit ad constellationem Orionis. Longitudo erat 30. graduum, aut paulò plus: latitudo erat circiter duorum graduum, & extremitas Occidentalis erat latior. Judicabat, ejus longitudinem esse directam in Solem maximè ex observatione 26. Febr.

P. Cassani Soc. Jesu scripsit Madrito, mense Martio fuisse conspectum Cometam, cujus color erat valdè debilis, & qui tantùm per sex dies sine capite visus est,

In tractatu de hoc lumine 1668. à me edito comparavi phœnomenon cum illo, quo refert Aristoteles visum esse quando Aristeus erat Archita Athenis, habeatur tunc pro Cometa, cujus caput esset sub Horizonte. Aristoteles dicit, quòd tandem visus sit in Occidente in æquinoctiali, & tempore gelido, & quòd hoc Phœnomenon in dies versùs Orientem progressum sit, ac tandem ad cingulum Orionis ascenderit, ubi disparuit. Diodorus Siculus dicit quòd fuerit lumen longum instar trabis. Aristoteles & Seneca testantur, quòd ob suam longitudinem nomen callis obtinuerit. Inter observationem Aristotelis, quæ contigit anno quarto centesimæ Olympiadis, & nostram 1668. intercedunt anni 2040. qui præcisè sunt 60. periodi 34. annorum quæ periodus etiam intercedit inter 1668. & 1702. Diodorus Siculus refert lib. 15. Chaldæos

Bay-

Babyloniæ his trabibus jam dudum attribuisse statutas revolutiones certis temporibus. Tandem Cassinus suspicatur hoc lumen provenire ab effluxu è polo Australi Solis, sicut è polis terræ, & è polis Magnetis dicitur effluere materia magnetica, in quibus illa materia non solùm exit perpendiculariter ad axim, sed & cum varia obliquitate ad axim.

QUÆSTIO XI.

De stellis fixis.

IN stellis fixis consideranda est, 1. earum à terra distantia. 2. Multitudo. 3. Motus proprius, quæ omnia à Neotericis tentata sunt.

Distantiam stellæ Sirii, quàm verosimile est terræ esse proximam, Cassinus junior determinavit ex Parallaxi annua 4000000. semidiametrorum terrestrium. Verùm cùm Sect. 1. C. 2. jam ostenderim, hanc Parallaxin esse figmentum, nulla exinde datur ratio determinandi stellarum fixarum distantiam. Hugenius aliam viam conjecturalem mensurandi fixarum distantias aggressus est. Supponit Sirium Soli æqualem; dein tentavit, qua ratione Solis Diametrum ità quoad oculum imminuere posset, ut non major aut splendidior Sirio nobis appareret: quem in finem tubi vacui aperturam alteram lamella tenuissima occlusit, cujus medio tam exiguum effecit foramen, ut objecto uno globulo vitreo minutissimo pars tantilla Solaris Diametri oculo ad alteram tubi extremitatem posito appareret, ut tandem lux Solis ad oculum transmissa non major ea aut splendidior videretur, quàm è Sirio emissam nudis oculis contuemur quo in casu non majorem Diametri Solaris

par-

partem, quam vigesies septies millesimam usurpari animadvertit. Undè cùm corporum æqualium & similium Diametri apparentes sint eorum distantiis tantùm non reciprocè proportionales, ex his colligit Sirium septuplo vigecuplo & millecuplo magis quàm Solem à nobis distare. Qua quidem mensurandi ratione vix minori quàm sesquibilionum milliarium intervallo distantia fixarum erit æstimanda. Verùm nemo est, qui non videat hanc mensurandi rationem esse lusum, quo nullus nisi libenter errans decipitur de motu stellarum fixarum proprio constat, varias habere regularem periodum. In Actis Acad. Reg. 1706. Maraldus sic discurrit. Præterito seculo detectæ sunt in constellatione Balenæ & Cygni duæ stellæ quæ apparent ac disparent secundùm regulares periodos. Tertia talis nunc à me reperta est in constellatione Hydræ, quæ juxtà observationes per aliquot annos à me factas habet easdem proprietates. Hæc stella non reperitur in Bayero, aut aliis mappis ac catalogis fixarum antiquioribus. Sed inter observationes Manuscriptas Montanari Roma mihi à Bianchino communicatas reperitur, quod mense Aprili 1672 notaverit stellam quartæ magnitudinis in linea recta cum duabus caudæ Hydræ ultimis, ab harum ultima tantùm remotam versùs Orientem, quantum illa remota est ab antepenultima. Comparando has mappas cum cœlo mense Aprili 1702 nec nudis oculis, nec telescopiis hanc stellam invenire potui, quamvis adhibuerim omnem attentionem possibilem. Sic duo anni transierant, quibus eam nunquam reperire potui: tandem verò illam vidi in Observatorio Regio initio Martii 1704. eodem loco, in quo ante 34 annos à Montanaro notata fuerat. Æquabat stellas quartæ magnitudinis, & erat pulchior quàm antepenultima in constelatione Hydræ. Sub eadem ferè

ma-

magnitudine apparuit usque ad initium Aprilis ejusdèm anni. Posteà sensim decrevit transeundo per diversos gradus magnitudinis & luminis usque ad finem Maji ejusdem anni, ubi ex oculis nudis disparuit, telescopio tamen adhuc per integrum mensem visa est, sed semper decrescebat, donec penitus disparuerit. Ex eo tempore hanc stellam semper in cœlo inquisivi, quoties serenum erat; nunquam tamen illam vidi, nisi ad finem Novembris 1705. quando hæc pars cœli emersit ex radiis Solaribus. Tunc erat adeò debilis, ut non potuerit videri, nisi tantùm telescopiis. Ex eo tempore semper decrevit, sic ut ad finem Januarii 1706. ne quidem telescopiis ampliùs videri potuerit. Inter observationes Hevelii reperi, quòd 18. & 19. Aprilis 1662. observavit distantiam stellæ Hydræ ad duas alias, quarum una est in genu Serpentarii, altera in lucida Serpentis. Illa distantia eadem, est ac ea, quam in mea stella reperi. Pro intervallo explicando 8. 34. & 42. annorum! qui inter has observationes Hevelii, Montanari, & meam intercesserunt optimè adhibetur periodus duorum annorum; sed datur tamen magna inæqualitas in hac periodo; nam à prima ejus disparitione, quam observavi, usque ad secundam intercedunt 26. menses; à secunda verò usque ad tertiam tantùm 18. similes inæqualitates observantur in reditu stellarum Balenæ & Cygni, quamvis ordinariè stella Balenæ redeat intra undecim menses, stella Cygni intra tredecim menses. Hæc apparitio & occulatio stellarum potest explicari per hypothesin D. Bouvillaudi, qui supponit in his stellis unam partem esse luminosam, alteram obscuram; itaque dum revolvuntur circa suum axin, aliquando terræ obvertetur pars obscura, aliquando verò pars clara, eaque successive; & si axis diversis annis habuerit diversam in-

inclinationem, proveniet periodorum inæqualitas.

In actis Acad. Reg. 1709. Maraldus suam dissertationem de mutatione stellarum fixarum hoc modo prosequitur stella Hydræ, quæ aliquamdiu disparuit, iterum anno 1708. apparuit. Videri desiit ad finem Februarii 1706. tubo 12. pedum priùs à mense Novembri observata. De novo visa est 18. Aprilis 1708. jam satis magna ac sensibilis videlicet informa stellæ sextæ magnitudinis. Circa medium Martii eo loco nihil adhuc vidi. 11. Maji pervenit ad suam maximam claritatem, in qua mansit usque ad 5. Junii, posteà decrevit usque ad finem Junii. Intervallum inter apparitionem anni 1705. mense Novembri & hanc est 30. mensium. Ejus etiam apparens magnitudo inequalitatibus subjecta est. Anno 1704. in sua maxima claritate æquabat stellas quartæ magnitudinis, quod & factum est 1708. sed anno 1706. erat valde debilis, nec poterat videri, nisi telescopiis. Ex hoc posset conjici ejus periodum ad phasin maximam esse quatuor annorum; sed observatio Montanari, qui eam observavit 1670. mense Aprili ut stellam quartæ magnitudinis, cum hac periodo non convenit.

Mutationes, quæ observantur in Hydra, Cygno, & Balena, possunt servire ad explicandas alias similes stellarum fixarum mutationes, antiquitus vel ab aliis observatas. Leovicius dicit: reperiri in Historiis anno 945. tempore Ottonis primi Imperatoriis fuisse observatam in constellatione Cassiopeæ novam stellam similem illi, quæ suo tempore 1572. apparuit, & apud Astronomos adeò celebrata est. Addit 1604. in parte septentrionali cœli circa Cassiopeam visam esse stellam magnam & lucidam sinè capillitio & quæ non habebat motum proprium.

Cuspi-

Cuspinianus refert, anno Christi 339. apparuisse stellam magnam instar Veneris in Cygno, quæ post tres hebdomadas disparuit. Hinc & sæculo præterito bis apparere & disparere visæ sunt stellæ in pectore Cygni præter eam, quæ singulis annis apparet ac disparet in collo Cygni.

Ab aliquo tempore observatæ sunt in magno numero plures tales stellæ subjectæ mutationibus, quin adhuc dici possit, an habeant periodum regularem vel non. Non amplius videtur stella sextæ magnitudinis, quam Bayerus notat in pectore Leonis per litteram I.

Immediatè sub manu australi Virginis Bayerus collocat duas stellas, unam quintæ magnitudinis, alteram sextæ. Stella quintæ magnitudinis ad huc cernitur in eodem statu, sed stella sextæ magnitudinis ne quidem telescopiis ampliùs invenitur.

Ricciolus stellam sextæ magnitudinis collocat in coxa boreali Virginis: non erat notata à Bayero, & apparet defacto.

Ab aliquot annis non ampliùs discernitur ullum vestigium stellæ sextæ magnitudinis, quam Bayerus notat in lance Occidentali in gradu 12. 20′. Scorpionis, cum latitudine Septentrionali 3°.

Tycho & Bayerus repererunt stellam quartæ magnitudinis in lance Orientali Libræ. Hevelius dicit, quòd disparuerit: nihilominus eam vidi à quindecim annis, minorem tamen, quàm Tycho & Bayerus notaverat.

Stella quartæ magnitudinis, quam Cassinus detexit in constellatione Leporis, adhuc manet in eodem statu.

Cassinus & Halleius observarunt, quòd stella tertiæ magnitudinis, quæ erat in coxa poste-

posteriore Sagittarii, disparuerit: quamvis ego illam sæpius quæsierim, non potui illam tamen videre nisi abhinc à decem annis, ubi nudo oculo inspecta apparuit ut stella sextæ magnitudinis & telescopio inspecta visa est esse composita ex duabus stellis, quarum una distabat ab altera 35. minutis in latitudine.

In Actis Acad. Reg. 1713. de stella variabili in pectore Cygni idem Maraldus his verbis discurrit:

Sæculo præterito in constellatione Cygni detectæ sunt tres stellæ subjectæ diversis mutationibus. Prima est, quæ apparuit anno 1600. in pectore Cygni, æqualis stellæ tertiæ magnitudinis. Primitus observata est à Snasonio, dein à Bayero, Kepplero, & aliis Astronomis illorum temporum. Continuò in eadem magnitudine observata est usque ad annum 1621. referente Gloriosi, ut proin visibilis fuerit per 22. annos. Ex eo tempore non habetur observatio usque ad annum 1629, in quo Argolus annotat, quòd disparuerit. Erat etiam invisibilis ab anno 1640. usque ad annum 1650. prout testatur Ricciolus. Sed anno 1654. jam creverat: Hevellius enim illam hoc anno observavit, ut stellam tertiæ magnitudinis. In ea claritate permansit per tres annos, hoc est, usque ad initium anni 1660, quo cœpit perdere suam claritatem, & ubi perseveravit minui sensim per duos annos, reperta est sextæ magnitudinis ad finem anni 1661. dein disparuit totaliter juxta observationes Hevelii, & postquam per quatuor annos fuerat invisibilis, cœpit iterùm apparere ad finem anni 1665. ut minima stellula. Ex eo tempore quidem crevit, ut notat Hevelius, sed nunquam pervenit ad majorem magnitudinem, quàm est stella quintæ aut sextæ magnitudinis; si-

cut

cut & ego eam per plures annos observavi, & in quo statu nunc etiamnum apparet.

Secunda stella in eadem constellatione, quæ & ipsa diversis mutationibus subjecta est; est sub rostro Cygni ea observata est ut stella tertiæ magnitudinis à P. Anthelmo Cartusiensi Divionensi ad finem Junii 1670. quando quærebat priorem stellam pectoris. Dein observata est à Cassino & Picardo, qui brevi advertebant eam deficere, sic ut 11. Julii vix ampliùs fuerit quartæ magnitudinis. Uno posteà mense tantùm erat quintæ magnitudinis, & ad medium Octobris penitus disparuit. Postquam per sex menses fuerat invisibilis, P. Anthelmus eam de novo vidit 17. Martii 1671. ut stellam quartæ magnitudinis. Cassinus eam vidit crescere, usque dum superavit stellas tertiæ magnitudinis. Postquam paululum decreverat, rediit ad priorem magnitudinem, sic ut intra unum mensem bis apparuerit ut stella tertiæ magnitudinis, prima vice ad initium Aprilis, secunda vice ad initium Maji. Dein decrevit usque ad finem Julii ejusdem anni, ubi iterum fuit invisibilis. Ex eo tempore hæc stella nunquam ampliùs visa est, quamvis à variis Astronomis multis annis sollicitè quæsita fuerit.

Præter has duas stellas, quarum apparitio est valde irregularis, datur tertia in collo Cygni, quæ singulis annis crescit ac decrescit satis regulari periodo, aliquot mensibus apparet, reliquis disparet. Ab antiquioribus Astronomis nulla facta illius est mentio, Bayerus 1603, eam primus notavit ut stellam quintæ magnitudinis, eamque recenset inter omissas ab antiquioribus.

Havelius, qui 1670. facit exactam descriptionem constellationis Cygni occasione

novæ

novæ stellæ, quæ tunc apparuit, eam non annotat, quia fortè eo tempore erat invisibilis, quo ille suam descriptionem fecerat. Kircherus 1686. mense Iulio eam non reperit, sed mense Octobri ejusdem anni iterum eam vidit ut stellam quintæ magnitudinis. Factis pluribus continuis observationibus conclusit ejus periodum esse tredecim mensium. Ego verò ex observationibus per 20. annos circa eam continuatis deprehendi ejus periodum esse 405, dierum cum dimidio. Pro phasi maximæ claritatis Epocha potest sumi 1. Sept. 1695. aut 20. Apr. 1712. observandum tamen, eam non semper servare æquale dierum intervallum inter suas apparitiones; aliquando enim illud intervallum est tredecim mensium, aliquando quatuordecim. Aliquando ac plerumque est visibilis per duos menses, nonnumquam autem tantùm per unicum: nunquam, ex quo ego illam observavi, diutiùs fuit visibilis, quàm per duos menses cum dimidio; dantur etiam anni, in quibus ferè omnino non apparuit eo tempore, quo debuisset esse in sua maxima claritate, quod contigit 1700, & 1701. Kircherus idem observavit 1688. & 1689. variat etiam hæc stella quoad apparentem magnitudinem; nam sæpè in sua maxima claritate visa est ut stella quartæ magnitudinis, aliquando ut quintæ, aliquando tantùm ut sextæ magnitudinis. Nihilominus ex observationibus meis 26. annorum constat, quòd ejus periodus sit regularis.

In Actis Acad. Reg. 1719. idem Maraldus de stella variabili Balenæ sic discurrit.

Stella variabilis in constellatione Balenæ apparuit initio anni 1718. postquam per quatuor annos fuerat invisibilis, eò quòd phasis maximæ suæ claritatis contigerit, quan-

quando erat immersa radiis solaribus. Primo Januarii cœpit videri ut stella septimæ magnitudinis visu nudo; dein ad finem Januarii, postquam per diversos gradus claritatis eundo creverat; visa est ut media Arietis, ut proin intra mensem ad magnitudinem stellæ tertiæ magnitudinis creverit. In hoc statu mansit, usque dum obtecta fuerit crepusculo ad initium Martii. Ad finem Julii, ubi ea pars cœli è crepusculo emerserat, non ampliùs visa est usque ad 3. Decembris. Hoc enim die non obstante claritate Lunæ visa est ut stella sextæ aut quintæ magnitudinis, ad quam magnitudinem aliàs non solet esse in prima apparitione. Hinc censeo, jam circa finem Novembris eam videri potuisse, nisi nubes observationi obstitissent. Mense Decembri usque ad 9. Januarii 1719. Sic crevit, ut jam ferè æqualis fuerit stellæ secundæ magnitudinis, qualis est clarior inter tres stellas in capite Balenæ. Uno circiter mense in hoc statu mansit. Dein decrevit, donec 14. Martii, quo crepusculum subiit, jam fuerit minor stella tertiæ magnitudinis. Itaque in eodem anno 1718. bis apparuit. Intervallum inter primam & secundam apparitionem est 335. dierum, seu undecim mensium, Quæ periodus confirmatur ex 90. annorum observationibus, quamvis & hæc ipsa habeat suas inæqualitates.

Ultra has inæqualitates quoad periodum observatæ sunt etiam aliæ variationes quoad ejus magnitudinem, & durationem apparitionum. Non enim singulis annis redit ad eandem claritatem; quibusdam annis est æqualis secundæ magnitudinis, imò verò eas etiam superat; aliquando est ut stellæ tertiæ, & aliquando ut stellæ quartæ magnitudinis, nondum reperi quoad has varietates regularem

rem periodum; nam aliquando apparuit ut stella secundæ magnitudinis post intervallum 4. annorum, aliàs 5. & etiam 7. annorum. Observatum etiam est, eam minori tempore indigere pro suo incremento, quàm pro decremento: nam post primam apparitionem per 15. aut 20. dies pertingit ad suam maximam claritatem, quam habet stella secundæ magnitudinis, sed postquam incipit decrescere, indiget 30. aut 40. diebus usque ad suam omnimodam disparitionem. Nec ea diversitas tantùm est quoad nudum oculum, sed etiam quoad telescopia; quia longo tempore telescopiis eam adhuc stellam observare potiùs, postquam oculo inermi disparuerat, sed nunquam eam telescopiis lustrari potui, nisi tantum paucis antea diebus, antequam oculo inermi apparuit. Tempus etiam, intra quod apparuit, non omnibus annis fuit æquale, longissima apparitio erat quatuor mensium cum dimidio, ut factum est 1660. à 1. Sept. usque ad 20. Ianuarii anni sequentis, & 1710. à 20. Sept. usque ad 10. Februarii 1711. duratio brevissima erat trium mensium & aliquot dierum, ut factum 1661. à 23. Julii usque ad 1. Nov. & 1702. ab ultimo Julii usque ad finem Octobris; media duratio est quatuor mensium, & hoc fit ordinariè. Observavi etiam, stellæ apparitionem esse longiorem illis annis, in quibus attingit majorem gradum claritatis; econtrà eam breviorem esse illis annis, in quibus tantùm pervenit ad claritatem stellæ tertiæ aut quartæ magnitudinis. Inæqualitates apparitionis possunt partim provenire à claritate Solis, vel Lunæ; quibus nonnunquam est propior, vel à revolutione stellæ circa axin, vel à fluxu aut refluxu materiæ lucis, quæ est in stella. Illius apparitio inveniri poterit, si pro ejus anticipatione annua sumantur 35. dies, &

& pro Epocha primæ apparitionis sumatur apparitionis initium. 1. Januarii 1718. pro Epocha verò ejus maximæ claritatis sumatur 15. Januarii 1719. Hæc variationes merentur observari magna attentione, quia possunt lumen præbere ad systema Universi. Ita Maraldus.

Addo nonnullas observationes de stellis illis, quæ simplici visu apparent per motum unius, vel per telescopia inspectæ apparent compositæ ex variis stellis diversæ nonnunquam magnitudinis.

Talis est stella in cauda Ursæ majoris notata à Bayero per g. prope stellam ζ nudo oculo videtur esse una stella nebulosa, sed per telescopium 11. pedum majori stellæ adhæret alia minor valdè exigua; distantia utriusque vix est Diameter stellæ minoris.

2. Nebulosa in secunda gladii Orionis, ubi duæ stellulæ distant ab invicem duabus ferè unius stellulæ Diametris.

3. In capite Cygni similes duæ distant ab invicem paulò plus duabus unius Diametris.

4. Cassinus in Actis Acad. Reg. 1707. in dissertatione de Cometis tales duas reperit in constellatione Sagittæ, diversæ magnitudinis, parum tamen distantes ab invicem ascensio recta earum 299°. declinatio 20°. 8′.

3. Idem ibidem annotat stellulam sextæ magnitudinis quæ est inter sagittam & collum Cygni, quæ etiam componitur ex duobus. Declinatio 24°. 19′. ascensio recta 297°. 27′.

6. Item l. cc. notat stellulam sextæ magnitudinis; quæ componitur ex pluribus stellulis. tres cæteris lucidiores sunt. Ascensio recta

cta hujus stellæ est $299^{\circ}.\ 39'$. declinatio Septentrionalis $25^{\circ}.\ 57'$. longitudo in Aquario $7^{\circ}.\ 59'$. latitudo $45^{\circ}.\ 46'$. idem affirmat in actis 1708. mihi fol. 434.

7. Maraldus in Actis Acad. 415. in diss. de trasitu Jovis annotat stellam secundæ magnitudinis in fronte Scorpii, quæ die 23. Aprilis 1710. componebatur ex duabus stellis diversæ magnitudinis; distabant ab invicem duabus Diametris majoris stellæ.

8. In Actis Acad. 1720. Cassinus Junior occasione transitus Lunæ observavit stellam tertiæ magnitudinis, quæ in pectore Virginis annotatur per r ea tubo 16. pedum inspecta dividebatur in duas, quæ tantùm distabant uno Diametro unius stellæ. sed per occultationem earum, quæ intra semisecundum minutum temporis contigit, reperit, distantiam earum fuisse 30. Diametros unius stellæ, prout jam Sect. 1. C. ostendi.

SECTIO IV.

De Natura, Declinatione, ac Inclinatione Magnetis.

DUm egimus de Cœlis, ac Systemate Universi; rectè subjungitur consideratio de Magnete. quia & ista ad Systema Universi pertinet. Edidit P. R. G. Nicasius Grammatici S. D. Ingolstadii 1723. Theses, in quibus ponit 1. Polum Magnetis non multùm distare à superficie terræ, nec eum multò esse depressum infra terræ superficiem. 2. Eundem moveri ab Oriente in Occidentem in circulo ad Æquatorem parallelo, sed à Polo Arctico octo gradibus, duobus minutis dissito. 3. Si longitudo desumatur ab Insula Ferri, longitudinem Poli Magnetici ad initium anni 1723. fuisse $308^{o}.30'$. seu à Meridiano Parisiensi, cujus longitudo ponitur $20^{o}.30'$ erit 72°. in Occasum. 4. Motum annuum poli Magnetici esse 1'. 12'. 5. Polum Magneticum Austrinum à Polo Australi 20°. circiter & hujus motum annuum esse 31'. Ex his datis facilè in quovis loco erui potest trigonometricè declinatio Magnetis, supposito videlicet, quòd Acus Magnetica rectà tendat versùs polum magneticum, & non potiùs ejus directio dependeat à duabus vel tribus viribus motricibus. Hæc ingeniosa inventio præbuit mihi occasionem, de hac re cogitandi. Itaque facta discussione in hanc hypothesin incidi.

1. Præter aerem, & subtilem ætheream datur tertium quid, nempe materia magnetica.

2. Materia magnetica consistit in globulis subtilissimis spiritualiter sulcatis.

3. Materia hæc magnetica penetrat per totam terram, replet aerem, & extenditur supra terram ferè integra Diametro terræ.

4. Sicut omnia liquida conglobantur circa centrum proprium, ut patet ex guttulis pluviæ & Mercurii, ita etiam materia magnetica habet suum centrum proprium, in quod omnes partes hujus materiæ gravitant

5. Centrum illud materiæ magneticæ est prope Polum Septentrionalem.

6. Per revolutionem diurnam totius universi etiam movetur magnetica versùs Occidentem, sed motu adeò lento ob suam adhæsionem ad terram, ut vix per diem promoveatur semiminuto.

7. Per hunc motum massæ magneticæ simul omnes globuli materiæ magneticæ rotantur circa axem proprium; dumque arctè sibi invicem adhærent; necesse est, ut ob sulcos spirales instar cochlearum se invicem evolvant; & sic fiet ut una globulorum linea tendat versùs Septentrionem, altera in Austrum.

8. Quando materia magnetica transit per poros corporum latiores, ea relinquit immota; quando verò pori corporum instar cochleæ globulis sulcatis congruunt, tunc materia magnetica ea corpora secum eò defert, quò ipsius motus dirigitur.

9. Hinc quia Magnes affrictus ferro, sic poros ferri limitat, Acus Magnetica tendit versùs Septentrionem, vel si spiræ fuerint inversæ, versùs Austrum.

10. Major est vis materiæ magneticæ strictim per poros corporum adactæ; hinc etiam mutat directionem motus juxta dispositionem pororum per talia corpora transeuntium. v.g. Acus Magnetica non tendit versùs Septentrionem in præsentia Magnetis, quia materia magnetica per polos Magnetis transiens fortiùs agit, quàm ea, quæ in libero aere transit. 11. Cùm Acus Magnetica recta feratur versùs centrum seu polum materiæ magneticæ, isque cum tota massa magnetica revolvatur circa terram, necesse est, ut polus magneticus modò reperiatur aliquando in Oriente, aliquando verò in Occidente; aliquando supra nos, aliquando in inferiore hemisphærio infra nos.

12. Hinc & Acus Magnetica aliquando *declinat* in Orientem, aliquando in Occidentem; aliquando inclinatur infra Horizontem; alicui verò attollitur supra Horizontem, Ut verò accuratiùs declinatio ac inclinatio Magnetis in quovis loco à priori inveniri possit tentavi methodum per delineationem organicam reperiendi declinationem magneticam. Ea methodus sic habet:

1. Repræsentet discus ABCD hemisphærium terrestre septentrionale. O sit Polus Arcticus. Circulus ABCD sit Æquator.

2. Polus magneticus revolvatur circa Polum Arcticum in figura ovali αβγδ. sic tamen ut hic polus magneticus distet à Polo Arctico circiter viginti gradibus; adeoque ut circulus revolutionis centri magnetici non multùm distet à circulo polari Boreali.

4. Axis major orbitæ ovalis magneticæ positus sit immobiliter in Meridiano Parisiensi, ad gradum longitudinis vigesimum, sumendo primum Meridianum in Insula Fer. adeo-

adeoque Apogeum orbitæ magneticæ erit etiam immobile. Cujus suppositi ratio fortè esse poterit, quià circa illum Meridianum transeuntem per Africam, Galliam, Angliam, latent sub terra plures mineræ ferri, ad quas materia magnetica copiosiùs confluat.

4. Motus annuus poli magnetici ab Apogeo ad Perigeum sit 1°. 36′, à Perigeo verò ad Apogeum 1°. 12′.

5. Orbita magnetica ovalis tres partes contineat 1. semicirculum $\delta\,\gamma\,\beta$. 2. Duos octantes $\beta\nu$ & $\delta\mu$, 3. Quadrantem $\mu\,\kappa\,\nu$.

6. Anomalia poli magnetici numerando ab $\bar{a}$ versùs $\mu\delta$ ponatur fuisse — motus annuus

	°		
1580.	257. 56′.	1.	1. 36′.
1410.	293. 57.	2.	3. 14.
1620.	305. 57.	3.	4. 48.
1630.	318. —	4.	6. 24.
1640.	330. —	5.	8. —
1650.	342. —	10.	16. —
1660.	354. —	20.	32. —
1665.	— —		
1685.	32.		
1695.	48.		
1705.	64.		
1715.	80.		

7. Exhibeatur in alia figura quadrans disci terrestris CBD, divisus secundùm gradus latitudinis, à cujus polo Septentrionali distet polus magneticus semidiametro terræ & $\frac{3}{4}$ talis semidiametri.

8. Ut jam reperiatur declinatio magnetica

 pro

pro quovis loco sume 1. Anomaliam poli magnetici ad quemvis annum. Sit ea v.g. Parisiis anno 1705. 64°. A P. 2. à loco poli magnetici duæ perpendicularem ad Meridianum loci, qui in hoc casu coincidit cum axe majore orbitæ magneticæ. sit ea perpendicularis PR. 3. distantia PR. transferatur in parallelum Parisiensem, vel loci alterius dati in figura secunda. Ea linea designabit gradus declinationis magneticæ pro illo anno.

Eodem modo proceditur in aliis Meridianis, qui facilè vel ope regulæ mobilis, vel ope fili ex centro O educti determinari possunt. Hoc solùm nota, gradus anomaliæ non esse sumendus in Æquatore, sed in ovali, sic ut quadrans, quamvis portio minima hujus figuræ ovalis contineat 90°. octantes tantùm 45°. quod mirum esse non debet, quia ubi curvatura major, ibi difficilior, adeoque & tardidior est motus.

Si quis uti vellet calculo trigonometrico, sic procederet.

Sit semidiameter terræ DO = 100000. semidiameter orbitæ magneticæ δo = 40000 $\delta\beta$ axis minor orbitæ magneticæ = 80000 adeoque $\beta\mu$, = $\delta\nu$ = $\delta\beta$ = 80000. $\delta\varepsilon$ = $\beta\varepsilon$ = radici □□ $o\varepsilon$ = $\varepsilon\delta$ = 56568. $\mu\varepsilon$ = $\nu\varepsilon$ = $\beta\mu$ = $\beta\varepsilon$ = $\delta\nu$. $\delta\varepsilon$ = $\varepsilon\alpha$ = 23432. Sit jam invenienda distantia poli magnetici PM à Meridiano BD. 1. Ex dato anomalia P innotescit angulus PBT adeoque dato angulo recto PTB & hypothenusa BP invenitur latus PT. 2. In triangulo PTO dato angulo recto & latere TP angulo TOP = duplo anguli $\delta\beta$ P invenitur hypothenusa PO. 3. In triangulo rectangulo PMO data hypothenusa OP &

an-

angulo POM=ſummæ angulorum POT & δOM = complemento differentiæ Meridianorum LOB invenitur PM, 4. Ex nota iſta differentia poli magnetici à Meridiano loci & diſtantia poli magnetici à paralello loci invenitur in figura ſecunda in triangulo PAR angulus PAR, declinatio quęſita.

Syſtema hoc declinationis magnetiæ in pleriſque caſibus ſatis prope attingit declinationem, qualis reperitur per experientiam; ubi verò recedit, id adſcribendum mineris ferri in tali provincia deliteſcentibus.

Veritas Syſtematis probatur ex obſervationibus inclinationis & declinationis magneticæ, quas ſubnecto: ut verò ſciamus, quid alii in hac re cogitent, addo inſuper cogitationes Hallei de variatione Magnetis; & Syſtema Semdleri. Plura dabit Wolfius in Experimentis. & Acad. Reg. 1717.

Declinationes Magnetis.

Longit.		Latit.			Declin.			Annus
°	'	°	'		°	'		
1	—	30	—	S	4	—	W	1706
1	30	35	35	S	4	35	W	1708
1	40	3	15	S	2	—	W	1706
2	20	33	—	S	4	30	W	1706
2	30	33	12	S	5	—	W	1706
3	—	5	30	A	1	—	O	1706
3	20	7	15	S	2	30	W	1707
3	30	1	21	S	2	30	W	1706
3	40	47	—	S	8	—	W	1709
3	48	46	51	S	7.	20	W	1707
4	—	4	30	A	—	—	—	1706
5	10	46	50	S	7	50	W	1709
5	36	15	—	A	—	—	—	1708
5	45	—	40	S	3	30	W	1706
5	54	44	45	S	7	20	W	1707
6	30	33	45	S	6	—	W	1709
7	12	16	45	A	—	—	—	1699
7	45	34	40	A	3	15	O	1703
8	—	7	50	A	1	—	O	1678
8	—	8	30	A	—	—	—	1705
8	30	—	—	—	4	30	W	1706
8	45	7	5	A	6	—	O	1706

Lo-

Primus Meridianus ponitur in Inf. Fer.

Loca.	Citationes.	
In Mari.	L'Acad. 1710.	476
	ibid.	471
	ibid.	477
	ibid.	
	ibid.	
	ibid.	
	ibid.	477
	ibid.	472
	ibid.	477
	ibid.	472
	ibid.	477
	ibid.	472
	ibid.	473
	ibid.	477
	ibid.	472
	ibid.	472
	ib. 1701. 11. 1704.	459
	ibid. 1705. 10.	
	Acta Erudit. 1684.	
In Inf. Ascens.	L' Acad. 1708.	229
	ibid. 1710.	477
	ibid.	84

Longit.		Latit.			Declin.			Annus
°	′	°	′		°	′		
9	15	38	40	S	7	30	O	1600
9	15	38	40	S	7	39	O	1638
9	15	38	40	S	6	30	O	1639
9	15	38	40	S	6	30	W	1706
10	—	44	45	S	8	—	W	1709
10	—	40	35	A	—	—	—	1707
13	—	48	23	S	1	45	W	1680
13	1	45	7	S	6	40	W	1709
13	40	39	50	A	2	—	W	1707
14	—	47	50	S	5	—	W	1704
14	—	16	—	A	—	40	O	1677
15	—	51	30	S	1	30	W	1666
15	—	16	—	A	1	30	W	1705
17	—	43	30	S	1	20	W	1680
17	42	51	30	S	11	30	O	1580
					6	10	O	1612
					6	—	O	1622
					4	—	O	1633
					4	5	O	1634
					—	—	—	1667
					—	30	W	1667
					2	30	W	1672
					4	30	W	1683
18	40	38	40	A	4	—	W	1707
[illegible]0	—	48	50	S	8	—	O	1610

Lo

Loca	Citationes
Ulyssipponæ	Acad. Reg. 1684. 254
ibid.	Problema (&1712.
ibid.	Acad. Reg. 1684. 254.
ib. (Litt. Gall.	Problema
120. Leucis à	L'Acad. 1710. 471
	ibid. 480
Brest.	Acta Erud. 1684.
	L'Acad. 1710. 471
	ibid.
Port Louis	ibid. 1708. 221
Insul. S. Helenæ	Acta Erud. loc. cit.
Prope Bristolã	Acta Londin. 1668. 602
Pope Insul. S.	L'Acad. 1708. 229
Bajonæ (Hel.	Acta Erud. loc. cit.
Londini,	L'Acad. 1692. 82
ibid.	Artsœker. 173
ibid.	Acta Erud. & du Hamel
ibid.	de latit. Paris. 237
ibid.	ibid.
ibid.	ibid.
ibid.	ibid.
ibid.	Acta Londin. 429
ibid.	Acta Erud.
In Mari.	ibid.
Paris.	L'Acad. 1710. 480

Lon-

Longit.		Latit.			Declin.			Annus
o	'	o	'		o	'		
					4	30	O	1630
					3	---	O	1640
					1	---	O	1660
					---	10	O	1661
					---	5	O	1662
					---	40	O	1664
					---	---	--	1666
					1	---	W	1670
					2	40	W	1680
					2	30	W	1681
					3	30	W	1682
20	---	48	50	S	3	50	W	1683
					4	10	W	1684
					4	10	W	1685
					4	20	W	1686
					4	30	W	1686
					4	30	W	1687
					4	30	W	1688
					4	40	W	1691
					5	50	W	1692
					6	48	W	1695
					7	8	W	1696
					7	40	W	1698
					8	10	W	1699

Lo-

Loca	Citationes
ibid.	Hartsœker. 172
ibid.	Acta Londin. 1667. 427
ibid.	L'Acad. 1692. l. c.
ibid.	Acta Lond. l. c.
ibid.	ibid.
ibid.	ibid.
ibid.	L'Acad. 1705. 135
ibid.	ib. & 1692. & Act. Erud.
ibid.	ibid.
ibid.	ibid.
ibid.	Acta Erud. (459
ibid.	L'Acad. 1692. & 1704.
Paris.	L'Acad. 1705. 173
ibid.	Acad. Reg. 1684. 242
ibid.	L'Acad. 1692. & 1705.
ibid.	ibid.
ibid.	ibid. 1705. l. c.
ibid.	ibid. 1700. 103
ibid.	ibid.
ibid.	ibid.
ibid.	ibid. 1705. l. c.
ibid.	Hartsæcker. 171
ibid.	L'Acad. 1705. l. c.
ibid.	ibid.
ibid.	ibid. 1700. 10

Lon-

Longit.		Latit.			Declin.			Annus
°	′	°	′		°	′		
					8	12	W	1700
					8	25	W	1701
					8	48	W	1702
					9	6	W	1703
					9	15	W	1704
					9	35	W	1705
					9	48	W	1706
					10	15	W	1709
					10	50	W	1710
					10	15	W	1711
					11	15	W	1712
					11	12	W	1713
					11	30	W	1714
					11	10	W	1715
					12	20	W	1716
					11	45	W	1716
					12	20	W	1716
24	10	36	---	A	3	---	W	1703
20	---	48	50	S	12	---	W	1722
23	10	38	5	A	7	---	W	1707
26	2	49	20	S	6	10	O	1638
27	---	--	---	---	11	30	W	1708
27	5	34	---	A	---	---	---	1684
28	40	49	27	S	11	---	W	1703

Lo-

Loca	Citationes	
ibid.	ibid. 1701.	14
ibid.	ibid. 1705. l. c.	
ibid.	ibid. 1702.	8
ibid.	ibid. 1704.	6
ibid.	Hartsæcker. l. c.	
ibid.	L'Acad. 1706.	4
ibid.	ibid. 1707.	5
ibid.	ibid. 1709.	
ibid.	ibid. 1711.	
ibid.	ibid. 1712.	276
ibid.	ibid. 1713.	4
ibid.	ibid. 1714.	7
ibid.	ibid. 1715.	4
ibid.	ibid. 1716.	6
ibid.	ibid. 1717.	6
ibid.	ibid.	
ibid.	ibid.	
ibid.	ibid. 1705.	10
Paris. ubi iterum decrescit.		
In Mari.	L'Acad. 1710.	480
Heidelberg	Probl.	
	L'Acad. 1710	472
	ibid. 1692.	84
Norimbergæ	ibid. 1709.	77

Lon-

Long.		Latit.			Declin.			Annus
°	'	°	'					
					11	---	W	1709
					12	30	W	1722
28	50	48	46	S	4	30	O	1640
					12	15	W	1722
29	30	44	30	S	1	10	W	1657
30	30	41	50	S	11	15	O	1607
					5	---	W	1681
					10	---	W	1702
30	35	55	34	S	2	35	W	1672
30	—	12	30	A	10	30	W	1704
30	30	55	40	S	1	30	O	1649
					3	35	W	1672
32	40	36	20	A	9	---	W	1707
36	15	56	—	S	7	20	W	1670
					7	---	W	1679
37	—	35	---	A	7	15	W	1680
					8	30	W	1684
					12	30	W	1702
					8	---	W	1707
					10	---	W	
37	50	35	---	A	---	---	---	1600
					1	30	W	1639
					10	---	W	1684
					12	---	W	1704
					13	---	W	1708

Lo-

Loca	Citationes	
ibid.	ibid.	
ibid.	Probl.	
Ingolstadii	ibid.	
ibid.	ibid.	
Bononiæ	ibid.	
Romæ	L' Acad. 1692. l. c.	
ibid.	Acta Erud. l. c.	
ibid.	Probl.	
Uraniburgi	Acta Erud. l. c.	
	L'Acad. 1708	22[illegible]
Hafniæ	Acta Erud.	
ibid.	ibid.	
	L'Acad. 1700	48[illegible]
Gedani	Probl.	
ibid.	Acta Erud. l. c.	
C. Bonæ Spei	L' Acad. 1708	22[illegible]
ibid.	Harsfœker	17[illegible]
ibid.	L'Acad. 1705	11[illegible]
ibid.	ibid. 1710	48[illegible]
ibid.	ibid.	22[illegible]
C. J'aiguiller.	ibid. 1712.	2[illegible]
ibid.	ibid. 1705.	1[illegible]
ibid.	ibid. 1692.	8[illegible]
ibid.	ibid. 1708.	22[illegible]
ibid.	ibid.	

Lon-

Longit.		Latit.			Declin.			Annus
°	′	°	′		°	′		
38	50	35	---	A	2	---	W	1622
					8	---	W	1675
53	30	35	35	A	35	30	W	1703
56	---	4	---	A	16	---	W	1675
58	---	10	---	A	22	30	W	1704
58	---	25	---	A	22	30	W	1704
59	---	12	15	A	19	30	W	1675
62	30	13	---	S	13	---	W	1674
63	---	27	---	A	27	---	W	1702
66	30	33	30	A	24	30	W	1707
67	15	33	10	A	24	30	W	1705
69	-	32	50	A	25	30	W	1703
70	---	12	30	A	17	---	W	1674
71	30	---	---	---	16	---	W	1704
74	15	27	15	A	24	30	W	1705
75	30	25	---	A	23	30	W	1705
74	---	22	---	A	21	45	W	1705
76	---	20	---	A	20	30	W	1676
77	---	21	---	A	21	--	W	1705
79	---	20	---	A	16	30	W	1705
90	---	74	---	S	33	---	W	1597
93	---	53	---	A	17	---	O	1670
93	---	40	30	A	19	30	O	1706
94	---	15	30	S	17	---	W	1600
					15	---	W	1622

Lo-

Loca	Citationes	
Propel. d' ai	Acta Erud. l. c.	
ibid. (quiller.	ibid.	
	L'Acad. 1705.	10
Inſ. Mombacæ	Acta Erud.	
In Canali.		
Mozambaico	ibid.	
S. Joh. (mar. rubr.	Acta Erud.	
Aden in Oſtio	ibid.	
Madagaſcar.	L'Acad. 1705.	111
	ibid. 1710.	480
	ibid. 1708.	229
	ibid. 1705.	10
De Socatræ.	Acta Erud.	
	L'Acad. 1708	227
	ibid.	228
	ibid.	
(Roiz	ibid.	
Inſ. Diego	Acta Erud.	
Inſ. S. Mauritii	L'Acad. 1708	228
InſDieg. Rod.	ibid.	
Nov. Zembla.	ibid. 1692.	
AdFretumMa-	Acta Erud.	
(gellanicum.	L' Acad. 1710.	
Goæ.	L' Acad. 1692.	89
ibid.	L'Acad. 1685.	

Lon-

Longit.		Latit.			Declin.			Annus
°	'	°	'		°	'		
					9	---	W	1675
					6	40	W	1706
95	---	8	---	S	7	30	W	1704
97	---	38	---	A	23	30	W	1677
96	35	22	40	A	15	---	W	1703
98	30	28	---	A	19	---	W	1703
98	--	13	15	S	8	10	W	1680
98	20	11	52	S	7	---	W	1689
98	50	11	52	S	4	45	W	1703
100	---	16	30	S	6	30	W	1704
101	---	17	---	S	5	---	W	1704
105	20	14	40	A	4	45	W	1703
106	40	1	20	A	4	---	W	1703
110	---	8	---	S	3	---	W	1704
110	---	12	---	S	3	---	W	1704
119	---	14	50	S	4	30	W	1688
121	---	14	50	S	4	45	W	1688
125	20	34	---	S	3	15	W	1689
131	---	23	28	S	---	--	---	1600
133	40	40	---	S	2	---	O	1722
160	---	42	25	A	--	---	---	1642
195	---	34	35	A	8	40	O	1642
196	---	40	50	A	9	---	O	1642
200	---	20	15	A	6	20	O	1642
292	---	53	37	A	13	---	O	1707

Lo-

Loca	Citationes	
ibid.	ibid.	254
ibid.	Problema	
C. Comorin.	L'Acad. 1708.	227
Inf. S. Pauli.	Acta Erud.	
	L'Acad. 1705.	10
	ibid.	
Fort S. Georgii.	Act. Erud.	
Ponticherg.	L'Acad. 1692.	
Pontischerg.	ibid. 1708.	224
In Litt. Malab.	ibid.	227
Coromandel.	ibid.	228
	ibid. 1705.	10
	ibid.	
Inf. Undaman.	ibid. 1708.	227
& Nicobar.	ibid.	
à Louro.	ibid. 1692.	11
ibid.	ibid.	
Singanfu	ibid.	
Cantone.	ibid. 1712.	26
Pekini	Problema	
Van Ciemens	Act. Erud.	
Inf. 3. Regum.	ibid.	
in N. Zelandia.	ibid.	
Inf. Roterodami.	ibid.	
	L'Acad. 1708.	379

Lon-

Long.		Latit.			Declin.			Annus
°	'	°	'					
292	30	56	42	A	17	---	O	1707
293	---	21	30	S	8	20	W	1680
294	20	9	33	S	7	25	O	1704
295	---	48	58	A	13	---	O	1707
296	57	14	1	A	7	---	O	1707
								1607
297	30	30	30	A	5	---	O	1707
298	42	56	6	A	20	---	O	1707
								1607
299	—	31	49	A	8	---	O	1707
300	30	44	49	A	12	—	O	1707
300	55	36	30	A	10	—	O	1707
300	—	12	—	A	6	—	O	1707
301	---	13	---	A	6	30	O	1707
301	40	13	6	A	7	---	O	1707
302	---	40	30	A	6	—	O	1707
302	---	52	50	A	23	—	O	1707
302	30	57	40	A	26	—	O	1706
303	---	44	45	A	7	—	O	1707
303	---	11	30	S	7	6	O	1704
304	---	57	10	A	26	---	O	1706
305	---	78	---	S	57	---	W	1716
306	30	19	---	S	12	---	W	1676
306	30	30	30	A	7	---	O	1707
306	30	52	---	A	22	---	O	1707

Lo-

Loca	Citationes	
	ibid.	
	Acta Erud.	
Porto Belo.	L'Acad. 1708.	9
	ibid.	380
	ibid.	379
	ibid. 1710.	478
	ibid. 1708.	378
	ibid.	379
	ibid.	380
	ibid.	
Collao	l'Acad. 1710.	478
Bisco	ibid.	
	ibid. 1708.	379
	ibid. 1710.	
Galleque	ibid.	
	ibid.	
(the	ibid.	
Prope S. Mar	ibid. 1708.	7
	ibid. 1710.	478
In Sinu Baffinii	Acta Erud.	
Bombay	ibid.	
	l'Acad. 1710.	478
	ibid.	

Longit.		Latit.			Declin.			Annus
°	′	°	′		°	′		
307	—	44	45	A	12	---	O	1707
307	—	45	8	S	10	10	W	1709
307	30	37	10	A	9	30	O	1707
307	—	51	25	A	23	10	O	1683
					23	—	O	1608
					23	—	O	1708
307	—	40	—	A	8	10	O	1670
307	50	47	—	S	16	---	W	1649
					15	30	W	1686
308	—	10	30	S	6	40	O	1704
308	30	34	—	A	8	—	O	1707
308	30	40	30	A	9	—	O	1707
308	30	52	40	A	20	—	O	1707
310	—	43	—	S	5	—	W	1707
310	—	61	—	S	29	30	W	1668
311	—	32	30	S	—	—	—	1700
312	—	52	19	A	23	—	O	1707
313	42	31	30	S	—	—	—	1699
316	30	14	43	S	4	10	O	1682
					6	5	O	1704
					6	10	O	1706
317	30	28	—	S	1	30	W	1709
318	30	49	50	A	18	—	O	1707
320	—	70	—	S	30	—	O	
322	30	45	—	S	7	30	W	1707

Lo-

Loca	Citationes	
	ibid.	
	ibid.	475
Conception	ibid.	478
J. Sebald	ibid. 1708.	381
ibid.	ibid.	
ibid.	ibid.	
Maldivæ	Acta Erud.	
Quebec	L'Acad. 1692.	87
ibid. (beillo	ibid.	
Prope P. Ca-	ibid. 1708.	7
Valparaiſe	ibid. 1710.	478
	ibid.	
	ibid.	
	ibid. 1708.	225
	Acta Erud.	
Bermudes	L'Acad. 1712.	25
	ibid. 1708.	379
	L'Acad. 1701.	11
Martinique	ibid. 1704.	458
ibid.	ib. & 1708.	380
ibid.	ibid. 1708.	19
	ibid. 1710	473
	ibid.	479
In Freto Clav.	ibid. 1692.	83
Prope Ter. N.	ibid. 1708.	229

Longit.		Latit.			Declin.		:	Annus
°	′	°	′		°	′		
323	15	32	15	S	4	10	W	1709
325	---	40	30	A	19	30	O	1706
326	10	49	---	A	16	---	O	1707
327	16	36	--	S	5	8	W	1708
327	---	5	---	S	5	30	O	1700
					11	---	O	1672
328	---	40	30	A	19	30	O	1706
330	30	36	50	S	7	10	W	1709
336	30	46	50	A	14	---	O	1707
340	30	45	50	A	13	---	O	1707
342	---	23	29	A	11	40	O	1706
342	40	45	20	A	12	---	O	1707
344	30	45	5	A	11	---	O	1707
342	16	43	45	S	13	---	W	1709
345	---	40	---	S	4	15	W	1705
347	10	44	40	A	10	---	O	1707
347	14	20	44	A	7	30	O	1706
348	20	44	20	A	8	---	O	1707
350	---	21	---	A	6	30	O	1703
352	40	11	15	A	1	30	O	1703
355	10	27	58	S	4	32	W	1708
355	15	16	30	A	2	30	O	1704
355	30	18	--	A	3	30	O	1704
355	30	23	---	A	3	30	O	1704
355	30	23	---	A	11	---	O	1682

Lo-

Loca	Citationes	
	ibid. 1710.	475
	ibid.	478
	ibid.	479
	ibid.	471
Cajenæ	ibid. 1704.	459
ibid.	ibid. 1692.	89
	ibid. 1710.	478
	ibid.	475
	ibid.	479
	ibid.	
	ibid.	476
	ibid.	479
	ibid.	
	ibid.	472
J. Corve	ibid. 1708.	228
	ibid. 1710.	480
	ibid. 1708.	378
	ibid. 1710.	480
	ibid. 1705.	10
	ibid.	
	l'Acad. 1710.	471
	ibid. 1708.	225
	ibid.	
	ibid.	
	ibid.	

Longit.		Latit.			Declin.			Annus
o	'	o	'		o	'		
356	---	5	20	A	1	---	O	1703
357	10	43	20	A	4	---	O	1707
358	---	5	40	S	1	30	W	1703
358	30	28	---	A	6	---	O	1704
358	30	18	15	S	2	30	W	1706
359	---	36	---	S	3	---	W	1706
358	30	22	---	S	---	---	—	1704
359	---	---	---	---	—	---	—	1705
359	30	6	---	S	2	---	W	1706
359	12	2	---	S	---	---	- -	1699
359	45	45	20	S	11	---	W	1709

LITTERAE P. KASTNER.

Reverende in Christo Pater.

SCripsi ad P. Reverendum initio hujus ex urbe Goana remittens catalogum Inclinationum Magneticarum: quas per longum & tortuosum iter nostrum Indicum Ulyssippone usque Goam observavimus, spero eas litteras ad manus pervenisse; nunc subjungo alterum catalogum earundem Inclinationum, quas Goa usque Macaum observavimus.

Advertendum autem est primò, Acum Magneticam directè super lineam Meridianam constitutam variè inclinari vel ex parte sui Australi, vel ex Boreali, prout diversa est latitudo vel Australis, vel Borealis,

Loca.	Citationes.	
	ibid. 1705.	10
	ibid. 1710.	480
	ibid. 1705.	10
	ibid. 1708.	225
	ibid. 1710.	476
	ibid.	
	ibid. 1708.	225
	ibid.	229
	ibid. 1710.	476
	ibid. 1701.	11
	ibid. 1710.	471

is, pro diverſa item longitudine, prout ex hoc catalogo apparet.

Advertendum 2. Acum carere omni Inclinatione non quidem ſub ipſo Æquatore, ſed prope primum Meridianum quidem ſub latitudine Auſtrali aliquot graduum, at verò prope Meridianum Macaenſem ſub latitudine Boreali; adeoque hec acus æquilibratio pro variatione longitudinis ſub diverſo fit etiam latitudinis gradu, prout omnia catalogus ipſe accuratiùs demonſtrat.

Advertendum eſt 3. Si mutetur Inſtrumentum, ita ut pars ejus, quæ reſpiciebat Meridiem, reſpiciat directè Boream, acus nullatenus ſe ex parte ſui Boreali reducit ad Boream ſub eadem Inclinatione, quam priùs habuerat, ſed vel redit quidem ad Boream, magis tamen inclinatur,

vel omninò manet ex parte Meridionali, sed cum maxima Inclinatione; & quo Inclinatio est major, eo major etiam est hæc differentia, ut item ex catalogo nostro apparet, saltem si sistatur intra 50. gradum latitudinis.

Advertendum est 4. Acum, prout variè amovetur à linea Meridiana, ita etiam semper magis mutare, & augere suas Inclinationes, & quomodo hæ Inclinationes per 10. singulos Azimuthi gradus mutentur Ulyssioppone & Goæ, jam aliàs ad P. Reverendum transcripsi, nunc etiam mitto easdem variationes observatas Cantone.

Advertendum est denique 5. Gradus Inclinationis observatos in navi, quamvis omni possibili diligentia eos sumpserimus, ob motus tamen quandoque vehementiores navis; adeò exactè utique sumi non potuisse, quin nonquandoque aliquod dubium fuerit intra unum gradum vel minuta; præcipuè id quandoque contigit in iis Inclinationibus, quæ fiebant inverso instrumento: nam hæ in aliquibus circumstantiis admodum variabant, ut gradus Inclinationis vix determinari posset: in terra dein adverti, quòd id fortè inde venerit, quia sub aliquibus Inclinationibus, præcipuè quæ circa 45. gradum & circa 90. fiunt, acus admodum lentè ad suum se gradum stabilem reducat, & facillimè quovis motu ab eo per plures etiam gradus recedat. Longitudinis item notatæ in nostro catalogo pleræque sunt ex phantasia, prout scilicet in navigatione haberi possunt.

Animadversis his, quæ non ex una, sed adeò multiplici ac constanti observatione collegi, eaque nova planè & quam ego saltem sub hac amplitudine apud nullum Authorum vidi, indè mihi videbatur, has

has pariter, utcunque novas conclusiones deduci posse.

Conclusio 1. Polus, quem respiciunt regulariter saltem & à potiori Acus Magneticæ (nam de privatis aliquot casibus hic non loquimur, qui ex aliis causis per accidens in certis circumstantiis vel locis contingunt) non potest esse Polus globi terraquei communis, qui correspondet Polo Mundi. Videtur id mihi satis certò colligi ex advertendo 2. & omnibus observationibus circa Magnetem: ubi autem talis Polus ponendus sit, fortè ex combinatione harum Inclinationum cum aliis principiis, quæ tradunt Kircherus, Ricciolus, Cabæus, Gilbertus, & alii, poterit suo tempore deduci.

Conclusio 2. Varia Acus Magneticæ declinatio (de qua tanta est inter Authores quæstio, & quam eruditè pro toto ferè Mundo prioribus annis in sua *totius terrarum orbis tabula nautica variationum magneticarum Indiç* Orbi exhibuit D. Edmundus Halley) videtur regulariter saltem & per se loquendo (abstrahendo iterùm à particularibus casibus, duabus causis posse attribui: 1. Distantiæ poli magnetici à polo globi terraquei, ut dixi modò superius. 2. Impedimento quod ponitur acui positæ Horrizontaliter, quo minùs etiam competentem sibi inclinationem tunc habere possit. Hæc secunda causa, quæ genuina mihi satis certò videtur, & quam saltem adhuc non legi in aliis, probatur 1. si Acus Inclinatoria à situ suo competenti & meridionali amovetur, prout per plures vel pauciores gradus amovetur, magis vel minus mutat inclinationem, ut patet ad oculum ex nostris observationibus factis Ulyssippone, Goæ, Cantone per singulos decem Azimuthi gradus; idipsum in plurimis aliis locis

probavi, & quivis experiri ad evidentiam poterit; ergo pari ratione, si acus Horizontaliter posita ab Inclinatione sua, adeoque situ connaturali impeditur, mutabit suam declinationem. Et hujus asserti fortè demonstratio ulterior poterit ex Acu ita suspensa per capillum, vel aliundè, ut liberè ac sinè resistentia & inclinari possit, & versùs suos polos dirigi (quam quidem experientiam necdum sumere potui.) Probatur tamen idem assertum 2. ex ipsa acu Inclinatoria; nam cùm Cantone hanc primò quidem in situ Horizontali locarem, deinde verò juxta suam Inclinationem ad partem Australem attollerem, observavi ejus directionem in Boream per gradum circiter & dimidio mutari à Borea in occasum; ergo cùm suam Inclinationem non habuisset, ultra gradum variabatur ejus declinatio: plura de his aliorum etiam observationes facilè detegent.

Confirmatur idem assertum primò, quòd declinationes acus majores à potiori inveniantur in partibus, quarum latitudo est major; at verò circa Æquatorem plerumque modicæ sunt declinationes, neque excedunt, ubi maximæ sunt, 16*tum* gradum, cùm in majoribus latitudinibus etiam ad 28. gradus vel plures accedant. Item, à potiori ferè (licèt non universaliter) crescente latitudine, cæteris paribus, crescit declinatio: id scilicet videtur congruè assignari huic principio, quòd etiam in majoribus latitudinibus à potiori & respectivè Inclinatio sit major, adeoque acus, quo magis impeditur ab Inclinatione sua, eò magis declinet.

Confirmatur 2. A diversitate declinationum in diversis acubus, immò quandoque in eadem, ita ut pro diversitate aeris modo

gra-

gravioris vel levioris etiam eadem acus saltem modicè observata sit mutare declinationem; nam juxta modò dicta, quo acus magis vel minus impeditur à situ suo competenti, hoc magis vel minus declinationem, quæ illi ob distantiam poli sui magnetici à polo globi terraquei competit, mutat, adeoque etiam à suo polo declinat.

Atque huc fortè etiam reduci poterit illa variatio declinationum, quæ in eodem loco quandoque etiam per eandem acum observata dicitur; fortè ea, si non totaliter, saltem partialiter provenit ex acu per accidens aliquod diversimodè à sua inclinatione impedita. Plura alia tempus & curiosa observatio detegere poterit. Et hinc etiam demum videtur ex combinatione duorum à nobis dictarum causarum faciliùs posse intelligi & explicari illa aliquo modo regularis, diversissima tamen, & mirabilis declinationum magneticarum varietas in toto mundo.

Conclusio 3. Diversitas illa Inclinationum acus, dum vel una, vel altera pars Instrumenti obvertitur Boreæ, quam diversitatem per totum Catalogum annoto, inde venit, quòd dum una pars instrumenti obvertitur Boreæ, pars acus tacta Magnete respiciat terram, dum verò mutato Instrumento altera ejus pars vertitur in Boream, si pars borealis acus iterùm revertatur ad Boream, necessariò latus fricatum debebit inverti, & respicere sursum, quod est contra situm naturalem acus; adeoque jam non poterit ad competentem sibi inclinationem reduci: & cùm pars tacta exigat respicere terram, si mutato Instrumento impediatur, vel penitus ea non revertitur ad Boream, quod ferè fit in latitudinibus Europæ, vel saltem multò magis inclinatur, quia pars superior acus exigit respicere terram; & hoc diversimode fit,

prout vel exigentia Inclinationis vel directionis ad Boream prævalet.

Iste discursus confirmatur ex aliis observationibus, quas mihi dedit Acus Inclinatoria: nam multoties probavi, & hæc acus Horizontaliter cum suo instrumento posita nunquam eandem Inclinationem monstrabat, neque eundem Meridianum, quem alia acus communis Horizontalis etiam exhibebat. Ratio hujus est, quia si hæc acus cum suo instrumento Horizontaliter ponitur, pars tacta Magnete nequit respicere terram, sed necessariò respicit vel Occasum, vel Ortum. Præterea in Freto Malacensi aliquoties aliam sumpsi experientiam; posui acum Horizontaliter, ita ut pars fricata Magnete respiceret ortum, & notavi lineam ejus; verti dein instrumentum, ita ut pars acus tacta Magnete respiceret occasum, & semper observavi, quòd linea acus in hoc posteriori situ cum linea priori nullatenus congrueret, sed faceret angulum circiter 4. graduum.

Hæc sunt, quæ hactenus vel observavi, vel ex observatis deduxi; unam ulteriorem harum observationum combinationem facere necdum potui, tempore destitutus; ea tamen, volente Deo, ubi otium fuerit, mihi reservo.

Interim de his ipsis, quale sit Eruditorum judicium, & imprimis P. V.ræ libentissimè scirem.

Restat autem imprimis examinare, quomodo per diversam acus inclinationem mutetur inclinatio.

Hæc ex dictis interim colligo 1. partem acus tactam debere semper respicere Horizontem. 2. Pro varia æquilibratione acus variari ejus declinationem. 3. Ad hoc, ut acus directè vergat ad Polum, nec declinet à suo polo, neque aliam declinationem à vera Meridiana.

diana indicet, nisi quæ illi competit ob distantiam sui poli à polo Mundi, debet insuper habere competentem sibi Inclinationem: & vice versa, ut monstret præcisè competentem sibi Inclinationem, debet directè respicere suum polum. Hæc ex dictis sequuntur. &c. Me commendo. Cantone. 6. Sept. 1707.

CASPARUS CASTNER.

Inclinationes Acus Magneticæ per varios Rhumbos observatæ anno 1707. 29. Augusti in China Cantone, cujus latitudo 23°—. lon- 132°. Sunt autem hi Rhumbi præcisè sumpti incipiendo à Meridiano, quem indicat acus; nec attendendo ad ejus declinationem.

Pars Borea directa versa ad Boream suum Inclinatur 10°. 10′.

Si pars Borea vertatur in ortum.

0		Inclinatio
10	10°.	20′
20	11	---
30	11	50
40	12	40
50	13	50
60	15	40
70	19	15
80	23	15
90	31	40
	Ab ortu in Meridiem.	
10	34	50
20	38	30
30	53	50
40	76	5
50 (pars Borea	93	20
60 (redit ad Boream	84	50
70 (& Inclinatur	49	40
80	44	50

Si

Si pars Borea vertatur in occasum.

0		Inclinatio
10	10	15
20	10	30
30	10	50
40	11	30
50	12	30
60	14	10
70	17	---
80	21	10
90	28	---
	Ab occasu in Austrum.	
10	34	20
20	48	50
30 (pars Borea	71	---
40 (redit ad Boream	80	50
50 (& Inclinatur	53	40
60	49	10
70	45	---
80	42	40

Si pars Instrumenti, quæ priùs respiciebat Boream, respiciat Austrum, pars Borea acus reversa ad Boream, ut ante dictum, Inclinatur 42.

In-

Inclinationes partis Borealis						
Mensis	Borea					
Majus	Latitudo		Longitudo		Declinat. acus	
	°	′	°	′	°	′
17	13	---	95	30	9	
18	11	---	96	---		
19	10	59	96	59		
20	---	---	---	---		
21	8	35	97	40		
22	7	30	99	---		
23	6	---	100	42	8	
24	5	33	102	32	7	
25	5	44	104	37		
26	5	46	106	43	6	
27	5	46	108	49		
28	5	50	110	55	5	
29	5	10	112	30	4	
30	5	20	114	---		
31	5	55	115	55	3	

Acus

Acus Magneticæ 1707.			
Si pars Inſtrumenti Borea vertatur			
In Bor.		In Auſtr.	Terra viſa
0	′		
2	---		
---	---	7	Incipit Inclinari.
---	40	14	Pars Auſtralis.
5	30	25	
7	---	33	
8	30	39	
10	---	41	
10	---	39	
9	---	39	
8	40	38	
8	30	36	
7	---	37	
7	---	37	
8	40	40	In conſpectu Achem

In-

Inclinationes partis Auſtralis						
Menſis	Borea					
Junius	Latitudo		Longitudo		Declin.	
	°	'	°	'	°	
1	5	40	116	14	3	
2	5	25	116	33		
3	5	10	116	52		
4	4	55	117	12		
5	4	40	117	40		
6	4	5	118	---		
7	3	58	118	7		
9	3	44	118	21		
14	3	20	118	52		
15	3	20	119	9		
16	3	20	119	27		
17	3	20	119	45		
18	3	9	120	3		
19	2	58	120	24		
20	2	47	120	39		
21	2	35	121	---		
22	2	26	121	6		
23	2	22	121	8		
24	2	20	121	8		
26	2	8	121	20	2	20
27	1	50	121	50		
28	1	35	122	50		

Acus

Acus Magneticæ.				
Si pars Inſtrumenti Borea vertatur				
In Bor.		In Auſtr.		Terra viſa.
0	′	0	′	
9	—	41	---	
10	—	42	---	
9	—	41	30	
9	30	42	---	
10	30	42	---	
10	30	43	---	
11	—	45	---	
11	50	44	30	In anchoris prope
12	10	47	---	(Pulo Vereira
12	50	47	---	
12	20	45	---	In conſpetu Inſula-
12	---	45	---	(rum de Aru
12	40	46	---	
13	---	47	30	
13	20	47	30	In conſpetu Inſula-
13	50	49	30	(rum Parcellar.
14	10	44	---	
14	30	44	---	
13	---	43	20	Prope Malacam.
12	30	46	40	
11	30	46	51	

In-

Inclinationes partis Australis						
Mensis	Borea					
Junius	Latitudo		Longitudo		Declin.	
	°	′	°	′	°	′
29	1	25	122	20	--	
30	1	15	122	40	-	
Julius						
1	—	50	122	45		
2	—	46	122	45		
3	—	46	122	45		
4	—	46	122	45	2	---
6	—	50	123	20		
7	1	40	124	---		
8	2	38	124	25		
9	4	6	124	25		
10	5	30	124	59		
11	7	4	125	39		
12	8	—	126	43		
13	9	6	128	53		
14	11	3	131	3	1	---
15	12	14	132	30		
16	14	20	133	22		
17	16	30	134	2		

Acus

Acus Magneticæ.				
Si pars Instrumenti Borea vertatur				
In Bor.		In Austr.		Terra visa.
°	ʹ	°	ʹ	
14	—	46	15	
15	—	46	--	
15	—	47	---	
14	—	46	---	
15	—	46	---	
16	—	57	---	
18	—	57	30	Prope Pulo Tingi.
18	—	57	---	
16	40	54	---	Prope Pulo Tima.
14	---	52	---	
12	30	48	---	
10	30	43	30	
9	---	39	---	
8	---	37	---	
6	20	30	---	
3	30	25	---	
2	---	9	---	
—	---	---	---	

Incipit inclinari pars borealis acus.

AD-

Inclinationes partis Australis						
Mensis	Borea					
Junius	Latitudo		Longitudo		Declin.	
	°	'	°	'	°	
18	17	16	134	2		
19	19	40	133	52		
20	20	19	133	43		
21	21	8	133	40	--	20
Aug.						
6	22	5	133	---	---	20
29	23	---	132	---	--	30

Acus Magneticæ.				
Si pars Instrumenti Borea vertatur				
In Bor.		In Austr.		Terra visa.
		°	′	
2	---	10	30	
4	40	27	---	
7	---	30	---	
8	40	33	30	
9	30	36	30	Maccai in terra
10	10	42	---	Cantone in terra.

AD

I. Obſervationes Declinationis Magne-
ſuo Itinerario 1728. ſub titulo: Voyage
in Teneriffa.

Annus & Menſis	Dies	Longit.		Latit.	
		°	'	°	'
1720					
Martio.	18	-----	---	41	—
	25	5	50	35	—
	27	----	---	33	—
	30	3	50	32	53
Aprili	19	358	--	30	40
	20	357	--	30	—
	20. Veſp.	357	---	30	—
	21	356	---	29	40
	23	350	30	28	—
	25	346	20	26	12
	28	343	---	23	30
	30	339	20	22	20
Majo	1	338	45	22	—
	2	337	50	21	40
	3	336	---	21	—
	4	334	30	20	30
	5	334	---	20	—
	7	330	---	18	40
	8	328	30	18	—
	9	327	---	17	—

ticæ

ticæ, factæ à R. P. Laval S. J. & editæ in de la Lovisiane. I. Meridianus ad Picum

Declinatio		Plaga.	
0			
10	15	N.	W.
10	56	N.	W.
8	25	N.	W.
8	12	N.	W.
6	45	N.	W.
5	45	N.	W.
6	25	N.	W.
6	45	N.	W.
6	30	N.	W.
4	—	N.	W.
3	30	N.	W.
4	—	N.	W.
2	36	N.	W.
1	40	N.	W.
1	40	N.	W.
—	40	N.	W.
—	—	—	—
1	12	N.	O.
1	10	N.	O.
1	30	N.	O.

Annus & Mensis	Dies	Longit.		Latit.	
		°	′	°	′
	10	325	30	16	20
	10	325	20	16	12
	12	322	10	14	30
	13	320	15	14	26
	19	311	30	15	45
	22	307	30	18	50
	23	307	30	18	55
	23	307	30	19	—
	25	304	30	20	10
Junio	6	302	—	20	40
	7	In consp. urbis Cubæ.			
	13	Prope Minorem Caym			
	14	Versùs Vveſt à Caym.			
	15	24. Mill. ab Inſula Pin.			
	18	Ad Merid. in C.S. Ant			
	18	C.S. Ant. NNO. 2. Mill.			
	20	287	45	22.	54
	22	287	—	14	57
	23	286	44	26	—
	24	286	35	27	—
Julio	2	Ante Inſul. Dauphine.			
	7	286	30	27	20
	17			23	30
Septemb.	3	303	3	32	12

De-

Declinatio		Plaga	
°	′		
1	30	N.	O.
2	—	N.	O.
3	—	N.	O.
3	26	N.	O.
4	7	N.	O.
4	41	N.	O.
4	10	N.	O.
4	—	N.	O.
4	30	N.	O.
5	12	N.	O.
3	30	N.	O.
4	50	N.	O.
4	50	N.	O.
4	—	N.	O.
3	32	N.	O.
4	—	N.	O.
4	30	N.	O.
2	30	N.	O.
2	—	N.	O.
2	—	N.	O.
2	—	N.	O.
3	16	N.	O.
4	18	N.	O.
—	45	N.	W.

Annus & Menfis	Dies	Longit.		Latit.	
		°	′	°	′
	13	313	34	34	34
	14	314	44	34	54
	16	321	—	35	55
	18	324	55	34	25
	25	339	55	35	41
	30	342	23	35	29
Octobri	2	346	43	37	5
	11	3	30	36	4
	12	3	40	36	—
	12	3	40	36	2
	13	4	50	35	25
	14	6	—	35	—
	14	7	—	35	20
	16	9	50	35	32
	16	10	—	35	36

De-

Declinatio		Plaga.	
0		N.	W.
2	30	N.	W.
2	50	N.	W.
3	10	N.	W.
4	—	N.	W.
5	10	N.	W.
6	40	N.	W.
6	25	N.	W.
7	48	N.	W.
8	15	N.	W.
8	15	N.	W.
8	25	N.	W.
9	18	N.	W.
9	36	N.	W.
9	30	N.	W.
11	—	N.	W.

Observat P. Laval. 1. in Mari declinationem Magnetis ad dimidium, aut integrum nonnumquam gradum determinari non posse. 2. Magnetem nonnumquam detorqueri à mineris ferri aut Magneticis. Id demonstrat hoc exemplo. Pilotæ anno 1710. 27. Maji redeuntes ex Mari Pacifico, ac transeuntes prope Caput Horn descenderunt in Insulam *Terranova*. Cùmque distarent septem milliaribus à Capite *S.Laurentii* prope *pileum rubeum*, cœperunt duæ Acus Magneticæ adeò inquietari, ut nullibi possent consistere: tandem ubi quieverunt, earum declinatio erat 54 versùs Occidentem. Homines illius regionis narraverunt ipsis, quòd in ea regione reperiatur magna copia Magnetis circa Promontorium S.Laurentii.

2.

Novissimæ observationes de Luna & Venere.

Prodiit anno 1728. Romæ liber sub hoc titulo: Hesperi & Phosphori nova Phœnomena, Authore Francisco Bianchino. SS. D. Papæ Prælato domestico. fol. 92.

RR. D. Bianchinus, ob peritiam Astronomicam ac omnigenam eruditionem dudum orbi notissimus, in hoc libro ostendit 1. se instituisse novas observationes Lunæ & Veneris tubo 150. Palmorum Romanorum, quem Emin. Cardinalis de Polignac, dum adhuc erat Auditor Rotæ

Romæ,

Romæ, ante viginti annos suis impensis erexerat; vitrum objectivum elaboratum est à D. Campani. Anno 1725. 25. Augusti in præsentia suæ Eminentiæ detexit novum lumen in Platone in Luna; hoc novum lumen micrometro dimensum tam magnum

mam

est ut æquet 32. partem Lunæ, hoc est, plus quam 17. milliaria Germanica, 23. Gallica, 70. Italica; observationes 22. Septembris 1727. repetitæ hanc inventionem confirmarunt. Existimant aliqui, hoc novum lumen non posse provenire nisi à disruptione aliqua montium lunarium, aut alia alteratione hujus Planetæ. Verùm id minimè necessarium, immò nec verum est. Necessarium non est, quia corpus lunare, cujus superficies valdè inæqualis est, per diversum suum situm erga oculum potest etiam inducere diversam reflexionem luminis, prout dudum ostendit de la Hire circa alios Planetas; cùm ergo Luna habeat liberationes valdè complicatas, contingere potuit, quòd Bianchinus in suis duabus observationibus in has positiones rarò occurrentes inciderit. Verùm etiam id non est, quia si hoc lumen novum proveniret ab hujusmodi fissura montium, deberet illud etiam observari minoribus tubis.

ma.

cùm utique 32. pars Diametri lunaris distinctissimè aliis tubis videatur; atque tubis 10. & 11. pedum non observatur, prout docet experientia; ergo non provenit ab aliqua alteratione Lunæ, quæ quovis loco, & tempore observata eadem esset.

In Venere observavit Bianchinus jam anno 1716. maculas antea nunquam observa-

tas;

tas ; exinde exspectavit usque ad annum 1724. quo Venus iterùm ad eundem situm respectu terræ rediit. Anno 1726. à 9. Februarii usque ad 10. Martii cum Eminentiss. Cardinale de Polignac observationes repetit; quas & posteà continuavit. His omnibus maculas in Venere tam distinctè observavit, ac videri solent oculo inermi in Luna; Circa Æquatorem Globi Veneris numeravit maculas insigniores septem, circa ejus polos duas alias, quas omnes accuratè describit. Primam nominat Mare Regium, seu Joannem V. Regem Lusitaniæ, quæ in Æquatore Veneris se extendit ad gradum 60. longitudinis; Ex his maculis detexit, motum Veneris circa axim proprium absolvi tantùm 24. dierum & 8. horarum spatio. Longè aliter ac hactenus creditum est. Hactenus enim creditum est, Venerem revolvi intra 23. horas, ex eo, quòd intra 24. horas observata sit

ta.

progredi 24 parte sui Globi; indè enim statim intulerunt; ergo intra 23. horas absolvit totam periodum, quin pluribus observationibus in veritatem inquirerent; nunc verò accuratis observationibus oppositum demonstratum est: solùm dubitatur, utrùm viginti quatuor diebus. 7. Aut 8. horæ addendæ sint.

Rursus iisdem observationibus deprehendit, Venerem retinere accuratam parallelismum erga Solem.

Denique iisdem concludit, Parallaxin Horizontalem Veneris juxta Methodum Cassini esse 24. secundorum. Et 20. tertiorum; adeoque distantiam Veneris à terra esse 8090. Solis verò 13403. semidiametrorum

rum terrestrium ; consequenter Parallaxis Horizontalis Solis est 14. secundorum , 18. tertiorum.

Ex his observationibus apparet , terram non rectè collocari inter Martem & Venerem , prout faciunt Copernicani ; si enim Venus revolvitur intra viginti quatuor dies. Mars intra duos dies , cur terra revolveretur intra unum diem ?

Figuram sic observatæ Veneris habes Numero 98. ubi habentur variæ illius apparitiones juxta priores Astronomorum observationes , observationem Bianchini non parum illustrantes & confirmantes ; neque enim illæ duæ Notæ nigræ aliud esse videntur, quàm Maria , sic dicta, à Bianchino observata.

3.

Observatio nova Parallaxis fixarum.

IN Actis Trevoltientibus 1729. mense Majo annuntiatur Londino , quòd D. Gradley Anglus observavit , stellas fixas in Zenith observatas per decursum anni describere exiguum circulum ; pro observatione usus est instrumento verticali adeò accurato , ut se perfectissimè ad eundem semper situm restituat . Ex hac observatione denuo existimant , motum terræ demonstratum esse , eo quòd talis motus apparens circularis fixarum , isque annuus

annuos alteri causæ adscribi non possit, nisi motui terræ annuo.

Verùm etiam supposita veritate hujus observationis, nondum demonstratus est motus terræ, 1. quia certum est, stellas habere suum motum proprium eumque circularem, ut de stellis ostensum est. 2. Quia cùm omnia corpora Universi in invicem graviteut, necesse est, ut omnia aliquantulum sequantur motum nostri Solis; cùm ergo Sol noster moveatur circulariter, mirum non est, quòd omnibus Atmosphæris versùs Solem prementibus etiam stellæ juxta diversum motum Solis acquirant diversum situm. Itaque consulendum est, ut hæc Gradleyana observatio instituatur in omnibus Provinciis, & in diversissimis stellis; si in omnibus stellis ejusdem magnitudinis deprehenditur motus circularis perfectè annuus, etiam in iis, de quarum periodica revolutione jam aliundè constat, & si in stellis Australibus ac Borealibus non deprehendatur pressio annua versùs Solem, tunc primùm observatio argumentum aliquod fortè pro motu terræ conficiet.

4.

De Jactu verticali è tormento bellico.

IN Actis Trevoltiensibus 1729. Mense Februario leguntur hæ circumstantiæ experimen-

rimenti, in Alsatia instituti, ac jam à me de cœlis recensiti.

Dominus Moutier Capitaneus rei tormentariæ Argentorati sumpsit tormentum bellicum, jaculans globum viginti quatuor librarum; id infodit in veteri puteo, undique à lateribus suffultum, ne in explosione à situ verticali detorqueretur; spei respondit eventus, quia post explosionem applicato ex omni parte perpendiculo nihil omnino à situ verticali detortam fuisse apparuit. In hoc primo experimento, in quo globus justissimæ undique æqualitatis selectus est, & adhibitæ duodecim libræ pulveris, globus in distantia 300. hexpedarum seu 1800. pedum versùs Sud-Ost recidit. Tempus, quod Dominus Ertenstein Professor Matheseos in Universitate Argentoratensi dimensus est, in ascensu & descensu, quem magnus sibilus prodidit, 51. secundorum impendit.

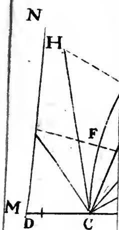
In secundo experimento plus pulveris immissum est; sed idem ferè erat effectus; globus enim in distantia 367. hexpedarum, seu 2000. pedum Parisiensium versùs Ortum recidit. Tempus pro ascensu & descensu erat 53. secundorum. Inclinatio pariter tormenti bellici, ut priùs, ferè nulla, ac nonnisi ad summum unius lineæ post explosionem deprehensa est. D. Moutierius in priori casu censet globum ascendisse ad altitudinem 2000. hexpedarum, seu 18000. pedum, in altero verò 2300, aut 2400. hexpedarum. Globus terræ infixus est ad profunditatem tantùm viginti octo pollicum: hucusque experimentum. Ex eo autem nihil favorabile evincitur pro Systemate Copernicano, cùm globus reciderit

in

in Ortum, & prima vice inter Ortum ac Meridiem, cùm tamen in Syſtemate Copernicano potiùs debuiſſet recidere versùs Occaſum, terra interim versùs Ortum promota ad minimum tribus milliaribus intra ſpatium 53. ſecundorum.

Finis Tomi Quarti.

Tab. I.



Tab. II.



Tab. III.

g. 84

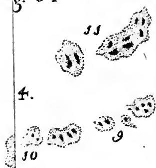
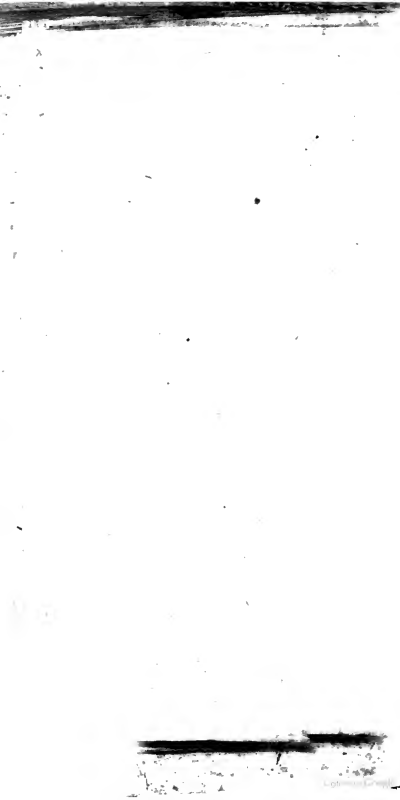


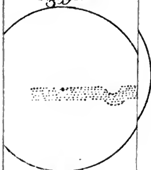
Fig. 87.

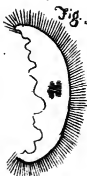






Tab. V.





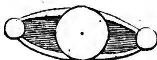






Tab. VI.



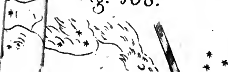




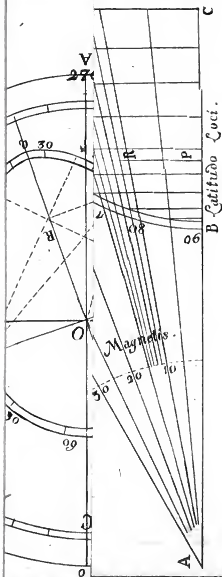


)6.

Fig. 108.






V
270
30
R
O
Magnetis.
50
20
10
80
90
A
B Latitudo Loci.
C
P
R
30
60
0

lus
s
rchus
us
us
rdus
lus
lides
rgius
us
icus
n
us
us
thenes
ris
edes
Sinu medii
us

Tab. VIII.

31 Fracastorius
32 Promontorium acutum
33 Messala
34 Promontorium Somnii
35 Proclus
36 Cleomedes
37 Snellius et Furnerius
38 Petavius
39 Langrenus
40 Taruntius
A Mare humorum
B Mare nubium
C Mare Imbrium
D Mare nectaris
E Marc tranquil: litatis
F Mare Serenitatis
G Mare fœcundi: tatis
H Mare Crisium

